



ئۇچۇر ۋە تېخنىكا

بۇ رۇسسىيە كۆرۈنۈشى سىستېمىسى خىتابىدا تەستىقلىنىدۇ

نومۇرى ۹ - ۹

Genetics

بۇ ماۋەزانى

EDWARD WILLETT



ۋەزىرلەر ئۆيىنىڭ تەستىقلىشى

دىيان جەمىل

۲۰۱۴

بۆماۋمزانى

- ناڤى پەرتۈكى: بۇ ماۋەزنى
- نقيسەن: Edward Willet
- ومىگىران ژىنگىلىزى: دىان جەمىل
- بابەت: زانست. بايوئوجى
- تىپچن: كاژىن جەمىل
- پىدا چوونا زمانى: مسلم عىسمەت
- دىزاينا ناڤەروكى: بىۋار موحەمەد
- ژمارا لاپەرا: 218
- تىراژ: 1000 دانە
- نرخ: 5000 ھزار دىنار
- ژمارا راسپاردنى:
- زنجىرە و سال:

بۆما وەزانی

داتان

Edward Willet

وهرگېران ژئینگلیزی

دیان جهمیل

نافەروك

	<p>بەشى ئىككى :</p> <p>مەندەلېزم و بۆماوەزانيا كلاسيكى</p> <p>Mendelism and Classical Genetics</p>
	<p>بەشى دوى:</p> <p>خانە: يەكەيا بنەرەتى يا ژيانى</p> <p>The Cell: The Basic Unit of Life</p>
	<p>بەشى سىي:</p> <p>DNA بنياتى كيميائىي بۆماوەزانىي</p> <p>The DNA: Chemical Basis of Heredity</p>
	<p>بەشى چوارى:</p> <p>كروموسوم Chromosome</p>
	<p>بەشى پىنجى:</p> <p>جين چەوا دەرىپىنى ژ خو دكەن؟</p> <p>How Genes are Expressed?</p>
	<p>بەشى شەشى:</p> <p>جينوم: خواندنا كۆدى بۆماومىي</p> <p>Genomes: The Genetic Code Reading</p>
	<p>بەشى حەفتى:</p> <p>كەشەفرىت: خواندنا كۆدى بۆماومىي ب شىۆمىيەكى نەدروست</p> <p>Mutations: Misreading The Code</p>
	<p>بەشى ھەشتى:</p> <p>پەنجەشىر</p> <p>Cancer</p>
	<p>بەشى نەھى:</p> <p>بۆماوەزانى ل دەق بەكتريائى</p>

	Genetics in Bacteria
	<p>بەشى دەھى:</p> <p>بۆماوەزانيا ئەندامۆكىن دناڤ خانى دا</p> <p>Genetics of Organelles</p>
	<p>بەشى يازدى:</p> <p>ڤايروس: چەوا جينۆمى خۆزىدە دكەت؟</p> <p>Virus: How to Replicate It's Genome</p>
	<p>بەشى دوازدى:</p> <p>ئەندازەيا بۆماوەيى</p> <p>Genetic Engineering</p>

مەندەلېزم و بۆمبەزىيا كلاسېكى

Mendelism and Classical Genetics

بۇ ئىكەم جار تىگەھى بوهىل يانرى جين Gene ژ كارىن زەلامەكى رەبەن ھات ئەوى دگوتى گرىگور مەندل. بەرى مەندل كارى خۆل سەر رووھكى بەزاليى Pea ئەنجام بەدەت، بەرى ھىنگى تا رادەيەكى خەلكى دزانى كو ھەر مروفەك ھندەك سيفەتان وەك رەنگى چافان و درىژاھيا بەژنى و شىوى پرچى و گەلەك سيفەتەن دى يىن بەرچاڭ، ژ دايكوبايىن خۆ وەردگرىت. لى ھەتا سەردەمى بەرى مەندلى كەسى نەدزانى كا ئەف چەندە چەوا رویدەدەت و كەس نەشيا بوو چ بەلگەيىن زانستى ژبو فى چەندى خویا بكەت.

چەوا سيفەتەن بۆماوھى بۆ مروفى دەيتە فەگواستەن؟

بەرى سەردەمى مەندلى خەلكى چ پىزانىن ل دور زانستى بۆماوھى نەبوون و كەسى نەدزانى كا چەوا سيفەتەن بۆماوھى ژ دايكوبابان بۆ زارويىن وان دەيتە فەگواستەن، نەبوونا فى لقى زانستى كارتيكرن ل لقين دى يىن زانستى ژى كرىبو و گەلەك ئاستەنگ پەيدا بوون و بەرسفا گەلەك پرىسياران مابوو ھەلاويستى، بۆ نمونە د پەرتووكا "بىياتى جۆران" "The Origin of Species" يا زانايى بناقودەنگ چارلس داروينى كو ل سالا 1859 دەرکەفتبوو، تىدا ھاتبوو كو جۆرى ھەر بونەوەرەكى زيندى بى ل سەر روپى ئەردى دەم بۆ دەمى دەيتە گوھورين و وەپاركرن تىدا پەيدا دىيت و ھندەك جۆرين نوى ژى پەيدادەن.

داروينى ئەگەرى فى چەندى بۆ ھندى دزفراند ھندەك جاران ھندەك جۆرين زيندەوهران دى ژ دايك بن كو پىچەكى ژ دايكوبايىن خۆ د جودانە "بۆ نمونە ھندەك گيانەوەر ژ جۆرى گيانەوەرەن روو كخۆر دەمى ژ دايك دىن ستوى وان درىژترە ژ ھندەكەن دى". گەلەك جاران ئەف جوداھيا ل دەف زيندەوهرى پەيدا بووى مفايەكى مەزن دگەھىنيتە وى، بۆ نمونە ستوى درىژ دىيتە ئەگەر ئەو گيانەوەرە پتر بگەھىتە بەلگين داران يىن بلىند و ھوسا دشىت پتر خوارنى ب دەستفە بىنيت.

زيندەوهرين ئەف جوداھىە ل دەف پەيدا بووى ب سانەھى دشىن وى جوداھىي بۆ زاروكين خۆ ژى ب فەگوھيرن و ھوسا ھىدى ھىدى ھژمارا وان زيندەوهران دناڤ وى جۆرى تاييەتدا زىدە دىيت تا ل دوماھىي يىن كەفن بەرەف نەمانى دچن و بتنى يىن ستو درىژ دىميننە زيندى، زانا دىيژنە فى كرىارى ھەلېژارتنا سروسشى Natural Selection.

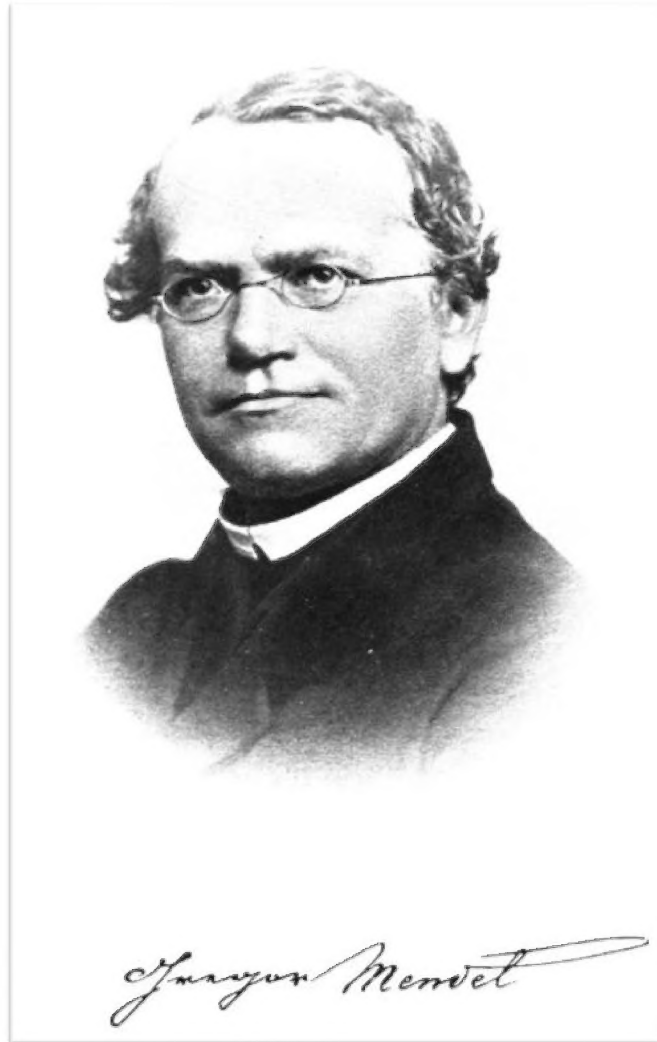
ھندەك زانايان رەخنە ل تيؤرا داروينى گرت ل سەر بنەمايى ھندى كو ئەو نەشيايە ب شىوھىەكى زانستى دياربەكەت كا چەوا سيفەتەن بۆماوھى ژ دايكوبابان بۆ زاروكين وان دەيتە فەگواستەن، داروينى دانپىدان ب ھندى كر كو ئەو ژى نەشيايە فى چەندى ب سەلمىنيت و بۆ وى ژى ببوو گرىك و گەلەك ھەولدان كرن لى نەشيايە وى گرىكى فەكەت. نەرازيبوون ل سەر تيؤرا داروينى يا بەردەوام بوو ھەتا مەندل ھاتى و بەرى بىياتى بۆ لقەكى نوى

یې زانستی دانا کو ئو ژى زانستې بۆماوه زانى يه Genetics يې کو ژ لايى خوځه بوويه نه گهرى پديدابوونا چهندين گوهورينان د ههمى زانستين بايولوژى دا ب تايهت ژى زانستې وهپارکړنى Evolution.

رېبه نى دېرى بوو زانايى بۆماوه يى

گريگور جووان مهنډل ل 22 تيرمه ها 1812 ل گوندى "هينز ندورف" ژ دايکوبويه کو دکهښته دهغه ره کى ل سهر سنوورى دنافه را دانيمارک و هنگاريا دا کو دېژنى "موراښا". دايکوبايين وى جوتيار بوون و د هه ژار بوون، مهنډل قوتاييه کى زيرهک نه بوو و دوو جاران دهمى فيايى بچيته قوناغا نافنجى د تافیکرنان دا ب سهر نه کهفت. ل سالا 1838 بابى وى د رويدانه کى دا هاته کوشتن، له ورا ئيدى ئو نه شيا خواندنا خو يا نافنجى تهمام بکته چونکى نه دشيا پارى خواندنې ب دهسته بينيت، هه رچهنده پشتي هينگى بزاځ کرن کار بکته بو هندى پاران ب دهسته بينيت لى ساحله ميا وى و جوړى کارى وى بوونه ناسته نگ د ريکا وى دا.

ژبه رکو پتريا ماموستايين وى سهردهمى رېبه ن بوون، له ورا هاريکاريا وى کر کو بچيته دېرى بخوينيت. ل سالا 1843 مهنډل چوو ديرا "قهديس توماس" ل باژيرى "برون" يى نه مسايى و وى دهمى ژيى وى ب تنى 21 سال بوون و وهک رېبه ن ل دېرى کارکر. ل وى دهمى دېر نهک تنى جهى پهرستنې بوو بهلکو نافهنده کا زانستى ژى بوو، له ورا مهنډل شيا هه فياسينى دگهل هژماره کا مهزن يا زانايين بناځوده نگ بکته و ل سالا 1851 دېرى ئو فريکره زانکویا "فيه ننا" بو هندى زانستى بيرکاريى بخوينيت و ل سالا 1853 جاره کا دى فه گه ريا دېرى و دهست ب خواندنا زانستى بايولوژى و فيزيايى کر و بو ماوى 14 سالان فه کولين ل سهر رووه کى به زاليايى دکرن کو ئو به زاليايه دناځ باخچين دېرى دا دچاندن. ل سالا 1868 مهنډل هاته هه لېژارتن بيته سه روکى دېرى و ژ وى دهمى کارى وى پتر لى هات له ورا نه دشيا ئيدى وهکى به رى فه کولينان نه نجام بدهت.



۱.۱ ویتى

زانايى بۆماۋەيى گريگور مەندل

تاللىق كرنىن مەندىلى ل سەر چ بوون؟

ۋەكى ھەمى كەسىن دى يىن روۋەكان خۇدان دكەن، مەندىلى زانى ئەگەر ئەو دوو روۋەكىن خۇدان تايىبەتمەندى يىن نەۋەكھەۋ دگەل ئىك كۆم بكت، ھندەك جارەن ئەۋ روۋەكى دوورەگ Hybrid بى بەرھەمھاتى دى تايىبەتمەندىن ھەردو روۋەكىن دايكوباب نىشان دەت. لى ئەۋ چەندە ھەمى گاۋان روى نادەت چونكى پىتيا جارەن سىفەتەك ژ وان سىفەتتىن ل دەۋ ئىك ژ دەيىبان ھەى دى بەرزەبىت و پىشى چەند بەرەبابكان ژ نوى جارەكا دى ئەو سىفەت دى ديار بىتەۋە.

مەندىلى زانى تىشتەك يى ھەي دىيىتە ئەگەر ھىندەك جاران ئەۋ سىفەتە بەرزە بىن و پىشتى چەند بەرەبابكان ژ نوى ديار دېنەقە، لەورا وى بىرپاردا ئەو تاقىكرنان ل سەر رووھكى بەزاليائى ژ جورى *Pisum sativum* بكت ۱۵ بگەھىتە راستيا فى چەندى. مەندىلى ئەۋ رووھكە ژبەر چەندىن ئەگەرەكان ھەلبژارت چونكى گولپىن وى د مەزىن و ۋەلى دكەت ب سانەھى بن ئەو ل سەر كار بكت، ھەرديسان ئەو دىتت تىپىنيا ھژمارەكا مەزىن يا جوداھىپىن ل دەۋ رووھكى پەيدا دىن بكت، ھەرديسان رووھكى بەزاليائى دىتت ئەو ب خۆ خۆ ب پىتيتىت Self-Fertile و رووھكىن ساخلەم و دروست بەرھەم بىيت، ئانكو بەرەبابكىن فى جورى رووھكى تا رادەپەكى مەزىن دى ۋەكى دايكوبايىن خۆ بن، لى ھەكە ب رىكەكا دەستكرد دندكىن ھەلالى بىن رووھكەكى دى ھاتنە پىتاندىن وى دەمى دى ھىندەك سىفەت و تايىمەندىپىن نوى ل دەۋ رووھكان پەيداىن كو نە ۋەكى وان سىفەتەنە بىن ل دەۋ دايكوبايىن وان ھەين.

مەندىلى ژبەر چەندىن ئەگەرەكان رووھكى بەزاليائى ھەلبژارت، ئەو ئەگەر ژى ئەفەببون:

- بەزاليا رووھكەكى نىرەمووكة، ئانكو گولپىن نىر و گولپىن مى ل سەر ھەمان رووھكە ھەنە و ژبەر فى چەندى ئەو ب خۆ دىتت كرىارا خۆپىتاندى ئەنجام بدەت.
- ھژمارەكا ساخلەتپىن بۆماۋەپى ل دەۋ فى رووھكى ھەنە كو مەۋقە ب سانەھى دىتت ب چاف بىيت و تىپىنيا وان بكت، بۆ نمونە بەركىن تۆفى ھىندەك د قورمچىنە و ھىندەك د حلىنە، چەقپىن وى د كورتن و ھىندەك د درىژن.
- خولا ژيانا فى رووھكى يا كورتنە، ئەۋ چەندە ژى بوو ئەگەر مەندىل زوى ئەنجامان ب دەستخۆقە بىيت.
- رىكا چاندن و كۆمكرنا تۆفى بەزاليائى يا ب سانەھىيە و پىدقى چ تىتپىن ب زەھەت نايت.



وټنۍ 1.2 رووه کي به زاليایي

مهندلی بریاردا د ماوی ټاکیکرنین خو دا نهو گرنګی بدته حهفت سیفه تان ل دهو رووه کي به زاليایي، نهو سیفه ت ژي نه فنه:

1. په نګي گولي

- په نګي سپي
- په نګي مور

2. جهي گولي

- گولا تهو هري (گول ب دريژا هيا بستيکا رووه کي د به لافنه)
- گولا گوپتيکي (هه ر گوله ک ب سه ري بستيکا رووه کي ټه دهيت)

3. په نګي ترفي

- زەرى قەبوۋىي، زەرى بىسقەدار يان پىرتەقالى
- كەسك

4. رويى تۆڧى

- گرۆڧر يان نىمچە گرۆڧر
- گوشەدار يان قورمىچى

5. رەنگى كەلىكى







- كەسكى قەبى يان كەسكى تارى
- زەرى گەش

6. شېۋى كەلىكى

- ب شېۋىيەكى سادە يى پف بوۋىي
- باش يى تىكچوۋىي و كىمىز يان پىز يى قورمىچى

7. درىزاھيا بىستىكى يانئى قورمى روۋەكى

- درىز (ژ شەش ھەتا خەفت پىيان)
- كورت (پىيەك يان كىمىز)

رېڙه	بهرمبابگي دووي	سيفه تا سست	× سيفه تا زال	سيفه ت
3.15:1	705:224		×	 رهنگي گولي
3.14:1	651:207		×	 جهي گولي
3.01:1	6022:2001		×	 رهنگي توغي
2.96:1	5474:1850		×	 شيوي توغي
2.95:1	882:299		×	 شيوي كه ليكي
2.82:1	428:152		×	 رهنگي كه ليكي
2.84:1	787:277		×	 درېزاها قورمي يان بستيكي

ويي 1.3

نهو سيفه تين مهندي تافيكرن ل سهر كرين

بۆ ماوى پىژ ۋەست سالان، مەندىل شىيا تاقىكرنى ل سەر پىژ 30,000 رووۋەكىن بەزالىيى بىكەت، ئەو شىيا قەكۈلىنى ل سەر ھەتتا ھەفت بەرەبابكىن ھىندەك رووۋەكان بىكەت. مەندىل ئەو رووۋەك دىگەل ئىك كۆم دىكرن يىن سىفەتەكا گەلەك تايىبەت ھەي و پاشى وى ھىمارا وان رووۋەكىن نوى پەيدا دىبووين دىخواندن و ل دەقۇ خۇ تۆمار دىكرن يىن سىفەتەكىن نوى ل دەقۇ پەيدا دىبووين، پاشى وى ھىلا رووۋەكىن دوورەگ و بەرەبابكىن وان ئەو ب خۇ ئىكو دوو ب پىتىن. و ل دوماھىي وى رېكىن ماقاىكىكى ب كارئىنان بۆ دىياركرنا ھىدى كا چەوا سىفەتەكىن جودا جودا ۋ رووۋەكىن دايكوباب دەيتە قەگۋەستىن بۆ زارووين وان.

سىفەت و شىوازىن نوى پەيدا بووين

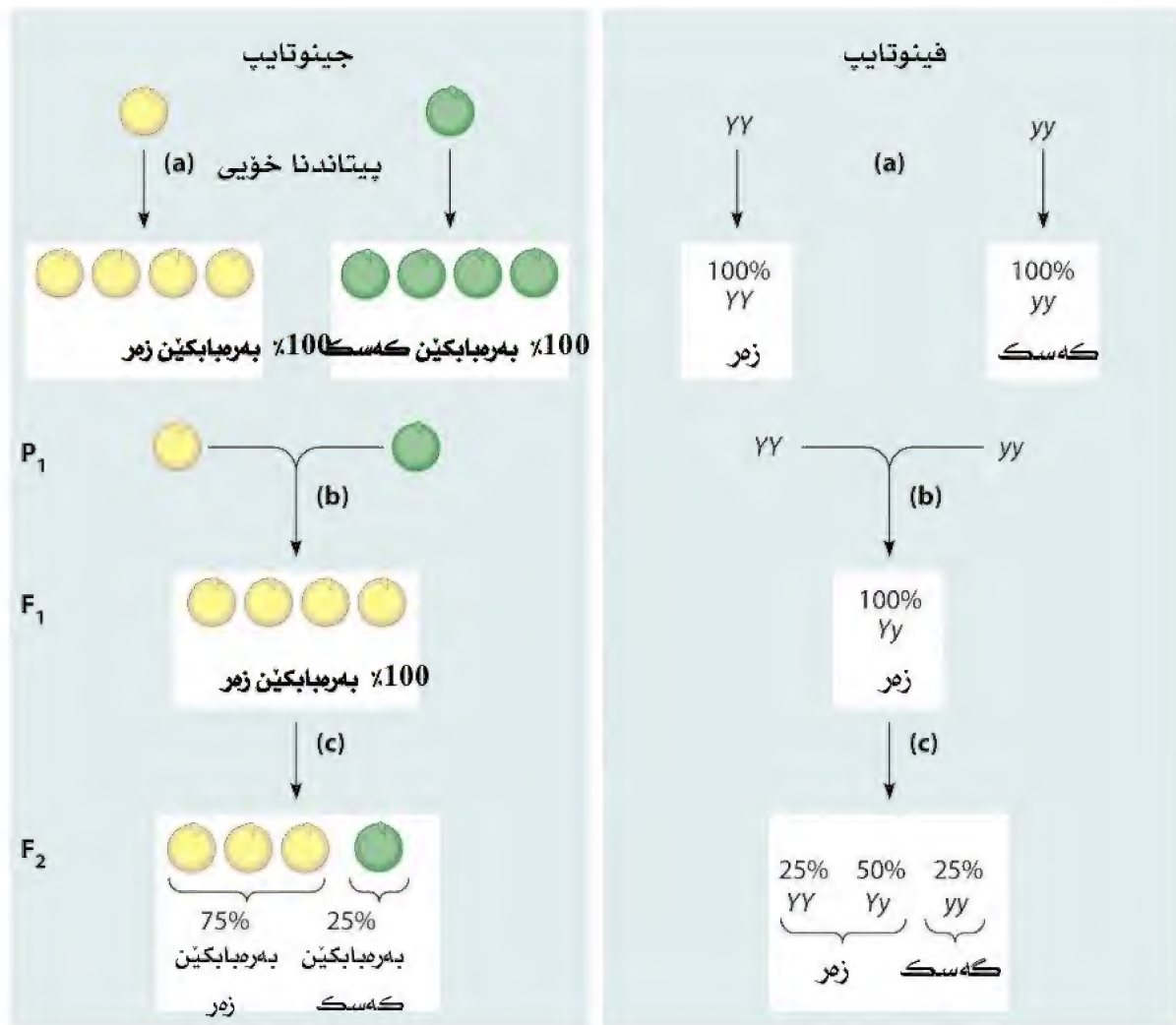
دەمى مەندىل داتايىن خۇ شىرۋە دىكرن، ھىندەك شىوازىن نوى پەيدا بوون، رووۋەكىن دىرېژ دىگەل يىن كورت دەمى جووت دىبووين، بەردەوام رووۋەكىن دىرېژ بەرھەم دەھان. ئەگەر رووۋەكىن دوورەگ يىن دىرېژ وان ب خۇ ئىكودوو پىناندىبا، ل بەرەبابكى ل دويقدى چارىكەكا رووۋەكىن كورت پەيدا دىبوون. ل چەندىن بەرەبابكىن ل دويقدى بەردەوام رووۋەكىن كورت ھىمارەكا مەزن يا رووۋەكىن كورت بەرھەم دىنا. 3\1 ۋ رووۋەكىن دىرېژ ب تى رووۋەكىن دىرېژ بەرھەم دىنان، 3\2 ۋ رووۋەكىن دى ھەردوو جوړىن رووۋەكىن دىرېژ و رووۋەكىن كورت بەرھەم دىنان ب ھەما رېژەيا 3\2.

مەندىل چوار ئەنجام ل سەر ھەر ھەفت سىفەتەكىن وى ھەلىۋارتىن ۋ رووۋەكى بەزالىيى ب دەستقە ئىنان. ئەو ئەنجام ۋى ئەقەبوون:

- سىفەت يانۋى تايىبەتەندى ل دەقۇ رووۋەكىن بەزالىيى يىن دايكوبابان ب شىوى "فاكتەران" يان يەكەيىن نەرىكخەستى دەيتە قەگۋەستىن بۆ بەرەبابكىن ل دويقدى ب ھەمان رېژە.

- ھەر رووۋەكەكى دوو فاكىتەر "ھۆكار" ھەنە كو شىوى ھەر سىفەتەكى دەست نىشان دىكەت، فاكىتەرەك ۋ ھىكا يا مى دەيت و فاكىتەرەك ۋ تۇقى يى نىر دەيت.

- ل دەمەكى كو ھەر رووۋەكەكا داياباب دوو جىن ھەنە، ئەقۇ جووتى جىنان ل دەقۇ وان ل دەمى دروستىوونا خانەيىن سىكىسى ۋىكقەدېن و ۋىك دوىر دىكەقن، لەورا ھەر خانەيەكا سىكىسى بىتى جىنەك ھەيە. نوكە ئەقۇ كرىارە ب ياسايا ئىكى يا مەندىل دەيتە نىاسىن و دىيژنى بىياتى ۋىكقەبوونى *The Principle of segregation*.



ویتی 1.4

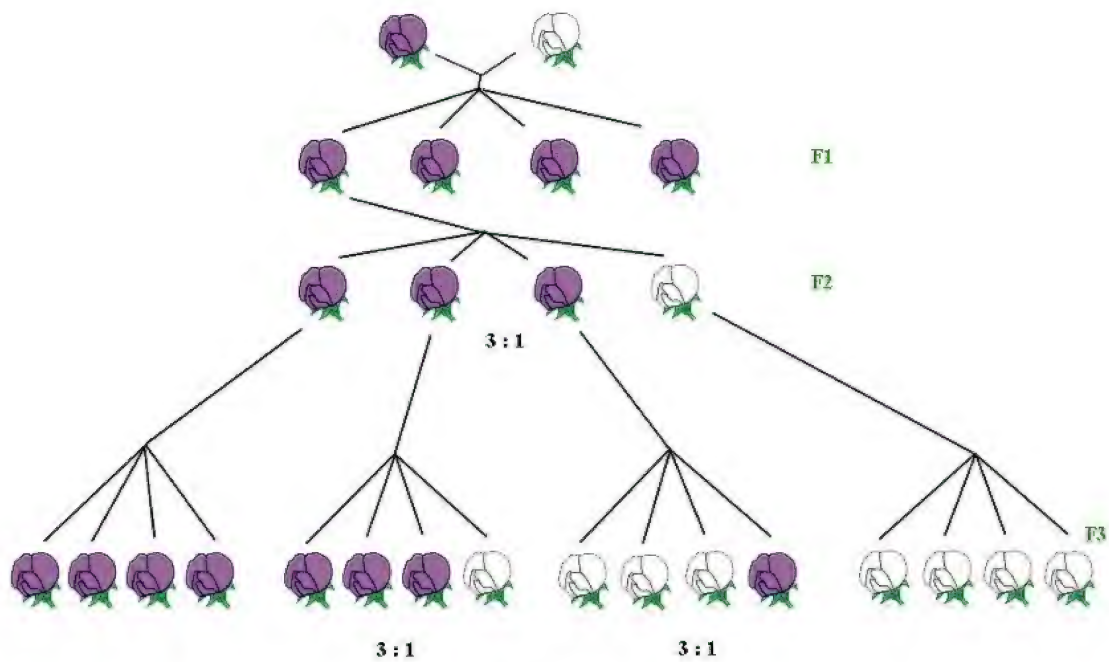
یاسایا ئیکی یا مەندلی "بنیاتی ژیکڤه‌بوونی"

ئەجمەین شیکاری یێن مەندلی ب دەستڤه ئیناین دیار کر کو شیوی هەر سیڤه‌ته‌کی نیریکی سی جارێ پتر یی به‌ره‌لاڤ بوو دناڤ هەمی به‌ره‌بابکان دا ژ یا ئیکی. ئەو سیڤه‌تا پتر دناڤ به‌ره‌بابکان دا دیار بووی مەندلی ناڤی وی کره سیڤه‌تا زال Dominant و ئەو سیڤه‌تا کیمز دناڤ به‌ره‌بابکان دا دیار دبووی ناڤی وی کره سیڤه‌تا سست یان به‌زیو Recessive. دەمی ئەڤ هەردوو سیڤه‌ته‌ل دەڤ رووه‌که‌کی هەبن، رووه‌ک دی تایبه‌تمەندیین سیڤه‌تا زال هەلگرت، له‌و‌را سیڤه‌تا زال دی بیته ئەگه‌ری ڤه‌شارتە سیڤه‌تا سست د وی حاله‌تی دا لی ب چ ره‌نگان مایی خو تپدا ناکه‌ت یان ناگوهوریت. ئەڤ چەندە هندی دگه‌هینیت سیڤه‌تا سست بو ماوه‌یه‌کی دی خو ڤه‌شیریت و وی به‌خت یی هەمی

دناؤ بهرهبابکین بهیت دا دیار بیت ب تایهت دهمی دگهل رووهکهکی دی جووت بیت و ههمان سیفته تا سست هه بیت.

ههروهسا مهنلی دیارکر کو ههر سیفته کا وی فه کولین ل سهر کری، سیفته کا سهر به خو بوویه، ئانکو دهمی رووه کهک بی کورت بیت یان دریژ، فی چهنلی چ په یوهندی ب هندی فه نینه کا رووه کهکی گول سور ه یان گول سپی، نهؤ چهنده زی هندی دگه هینیت کو ههر سیفته ک کاری جودا نه نجام ددهت و مایی خو د کاری سیفته تی دی دا ناکهت. نهؤ چهنده ب یاسایا دووی یا مهنلی دهیته نیاسین و دیژنی بنه مایی ریگخستنا سهر به خو

The Principle of Independent Assortment



ویئی 1.5
لیکدانا خوئی

F1 GgYy

		GY	Gy	gY	gy
F1 GgYy	GY	GGYY [Green pod, Yellow seed]	GGYy [Green pod, Yellow seed]	GgYY [Green pod, Yellow seed]	GgYy [Green pod, Yellow seed]
	Gy	GGYy [Green pod, Yellow seed]	GGyy [Green pod, Green seed]	GgYy [Green pod, Yellow seed]	Ggyy [Green pod, Green seed]
	gY	GgYy [Green pod, Yellow seed]	GgYy [Green pod, Yellow seed]	ggYY [Yellow pod, Yellow seed]	ggYy [Yellow pod, Yellow seed]
	gy	GgYy [Green pod, Yellow seed]	Ggyy [Green pod, Green seed]	ggYy [Yellow pod, Yellow seed]	ggyy [Yellow pod, Green seed]

وېټی 1.6

ياسايا دووی یا مەندلی "بنه‌مایي ریځ‌خستنا سەر به‌خۆ"

مەندلی کارین خۆ ل سەر لاپەرەکی تۆمار دکرڼ و شرۆڤه دکرڼ و ل سالا 1865 ل ژیر نافی تاقکیرڼ ل سەر دووږه‌گکرڼا رووه‌کان “Experiments in Plant Hybridization” د گۆڤارا زانستین سروشتی Natural Sciences دا به‌لافکرڼ. زانایڼ وی سەرده‌می مژوولی شرۆڤه‌کرڼا تیورا داروینی بوون ئەوا به‌حسی بنیاتی دروستبوونا هەر جۆره‌کی زینده‌وه‌ران دکر له‌ورا که‌سی گرنگی نه‌ددا ڤه‌کۆلین و خواندنین مەندلی هەتا سالا 1900 ده‌می سی زانایڼ دی ب نافی Hugo de Vries و Erich Tschermak و Karl Correns ی دووباره ڤه‌کۆلین ل سەر کار و یاسایڼ مەندلی کری.

پشتی چەندین سالان، زانستی زارافزانی Terminology (زانستەکه زارافان بۆ پەیف و تیگەهین زانستی ددانیت) ھەندەك نافی نۆی دانان ژبۆ وان کارین مەندلی ئاشکەرا کرین، پەیفە "فاکتەر" یا مەندلی ب کاردینا نوکە دیژنی جین Genes و ھەر جینەکی کو دوو فورم "شیوہ" ھەنە، نوکە دیژنی ئەلیل Allele. ھەر زیندەوەرەکی دوو کوپی یین وەکھەف یین ئەلیلەکی ھەبن دیژنی ئیک رەگ Homozygous و ھەر زیندەوەرەکی دوو کوپی یین نەوہکھەف یین ئەلیلەکی ھەبن دیژنی دوو رەگ Heterozygous.

چوارگوشا پانیٹ

چوارگوشا پانیٹ The Punnett Square ریکە کا زانستی یا ب ساناهیە ژبۆ دیارکرن و دەستیشانکرن ھەمی وان کۆمبوونین ئەلیلان یین دەینە پیشینیکرن، ئەف چوارگوشە ژ لای زانایی بایۆلۆژی و ماتماتیکی Reginald C. Punnett ی فە ھاتیە دروستکرن. د فی چوارگوشی دا خشتەپەك دەیتە بکارئینان کو ئەلیلین پیشینیکری یین دایابەکی ل سەر ب ریز دەینە دانان و ئەلیلین دەیبابەکی دی ل لای راستی بۆ خواری دەینە دانان و پاشی چوارگوشە ھەمی ئەلیلین دگەل ئیک کۆم دبن دیار دکەت.

بۆ نمونە. ئەفە چوارگوشا پانیٹی یە بۆ رووہکەکی بەزالیایی یی دوو رەگ ئەوی پیتینا خۆ ب خۆ ئەنجام ددەت وەك بەرەبابکی ئیکی د وینی 1.2 دا.

	T	S
T	TT رووہکی دریز	Ts رووہکی دریز
s	Ts رووہکی دریز	ss رووہکی کورت

جارەکا دی، د فی نمونی دا بۆ مە دیاربوو ب ریز 3:1 سیفەتین زال بووی ل سەر سیفەتا سست، لیکدانانە دناقبەرا رووہکەکی ئیک رەگ یی کورت (ss) دگەل رووہکەکی دوورەگ یی دریز (Ts) ئەنجام دی ب فی رەنگی بن:

	T	S
T	Ts رووه کي دريژ	Ts رووه کي دريژ
S	ss رووه کي کورت	ss رووه کي کورت

ژ لايه کي ديفه ليکدانان دناځه را رووه که کي ټيک په گ يي دريژ (TT) دگهل رووه که کي دووړه گ يي دريژ (Ts)، نه ځام دي ب في په ننگي بن

	T	T
T	TT رووه کي دريژ	TT رووه کي دريژ
S	Ts رووه کي دريژ	TT رووه کي دريژ

راسته چوارگوشا پانيټ يا ب سانه هي په، لي ټامرازه کي گه له ک ب مفايه ژبو ديارکرن و هډمارتا به لاځبونو شيکاري يا پيشينيکري ژبو سيفه ته کا ده ستنيشانکري، ههروها تو دشي في چوارگوشي بکارييني ده مي ته بقيت پتر ژ نه ليله کي يان دووان بخويني.

ټهو تشتيڼ مهندي به حس نه کړين

ټهو کارين مهندي ټاشکه را کړين ده يته نياسين به ري بنياتي زانستي بوماوه زاني (زارافي بوماوه زاني ل سالا 1906 ژ لايي زانيي زوولوژي يي بریتاني William Bateson ي څه هاتيه بکاريينان کو في زانيي دوو باره کارين مهندي ل سالا 1900 خواندن و ههست ب گرنگيا وان کر، له وړا بوو نه گهر کو مه لگه ها زانستي ټيدي ب چافه کي مه زن و گرنگ ته ماشه ي کارين مهندي بکه ن). زانا باتيسوني په يفا بوماوه زاني ب في شيوه ي پيناسه دکر (شروفه کرنا ديارده يي بوماوه يي و هه مه جوړي ل ده ف زنده وهران). ههروها په يفا جين هه تا سالا 1909 ژي نه هاتبوو بکاريينان هه تا زانيي بايولوژي يي دانيمارکي Wilhelm Johansson ي پيشنيارکري کو په يفا جين به يته بکاريينان ل شوي نا په يفا "فاکته ر" ټهو مهندي ب کار دي نا.

كارين مەندىلى بونە ئەگەر راستىا گەلەك تىتىن دى ب شىۋەيەكى زانستى بېتە دياركرن كو ھەتا وى سەردەمى ژى ھەر ب شىۋەيەكى شاش د پەرتووكان دا دھاتە بەحسكرن، لى زانستى بۆماۋەزانىي رىكا راست ل بەر گەلەك لقين دى يىن زانستى ژى ب سائەھىكرن و گرىكىن گرتى ل ھەمبەر وان فەكرن.

بەرى ئەم ژ فى بەشى بچىن، پىدقىيە رۆھنكرنەكى بدەينە سەر ھندەك وان راستىيىن زانستى يىن مەندىلى شىۋە نەكرين يان ئامازە پىنەكرين ل پىشى ھىنگى زانايان ئەو راستىيە ژى د بابەتى بۆماۋەزانىي دا ئاشكەراكرن. مەندىلى بى بەخت بوو ژبەركو ئەو سىفەتتىن وى ھەلېئارتىن ل دەۋ رووھى بەزاليىي ژ جورى سىفەتتىن زالىبونا تەمام بوون Complete Dominance. د فى جورى دا سىفەتا زال ب شىۋەيەكى تەمام دىيەتە ئەگەرى قەشارتتا سىفەتا سىست ل دەۋ وى رووھىكى. لى ئەۋ چەندە ل دەۋ ھەمى زىندەۋەران نىنە چونكى ھندەك زىندەۋەر ھەنە سىفەتەكا وى دكەفەتە بن كۆنترۆلا ھندەك جىنان كو ب شىۋى زالىبونا نەتەمام Incomplete Dominance كۆنترۆلى ل سەر وى سىفەتتى دكەن، بەرچاقىزىن غوونە ژى سىفەتا رەنگى گولى يە ل دەۋ رووھىكى گولا بەارى Primroses.

گولا بەارى يا گول سۆر دوو كۆپى يىن ئەلىلا زال (ئەلىلا رەنگ سۆر) ھەنە، لى گولا بەارى يا رەنگ سېى دوو كۆپى يىن ئەلىلا سىست (ئەلىلا رەنگ سېى) ھەنە. گولا بەارى يا كۆپىيەكا ئەلىلا زال و ئىكا سىست ھەين رەنگى وى سۆر نادەركەفەت، بەلكو رەنگى گولا وى دى پىقازى دەر كەفەت ژبەركو ئەلىلا رەنگى سۆرى نەشەت برەكا باش يا بويغا سۆر دروست بىكەت كو بشىت ب تەمامى رەنگى گولى سۆر بىكەت.

ھەروەسا ھندەك سىفەت ھەنە د ھەفېشك Codominant. ل دەۋ زىندەۋەرىن دوورەگ ھەردوو ئەلىلىن زال و سىست ب شىۋەيەكى ھەفېشك دياردىن، لەورا ھندەك مەۋقە ھەنە گروپى خويىنا وان A و ھندەكان ژى گروپى خويىنا وان B و ھندەكىن دى ژى گروپى خويىنا وان AB يە ئەۋ گروپى دومامىي سىفەتتىن ھەردوو گروپى A و B ھەنە.

ھەروەسا گروپى خويىنى دھىتە ھەژمارتن ژ جورى زىجىرەيا فرەئەلىل Multiple-Allele Series. ل شويىنا كو ب تى دوو ئەلىل A و B ھەين، ئەلىلەكا دى ژى ھەيە دىيىرنى ئەلىلا O. ھەر زىندەۋەرەك ب تى دوو ئەلىلان ۋەردىگىت، گروپى O گەلەك بى كىمە ژبەركو دقەت ئەو زىندەۋەرە دوو ئەلىلىن O ۋەردىگىت ھەتا گروپى خويىنا وى دىيەتە O.

گەلەك جاران ژى پىر ژ ئەلىلەكى كۆنترۆلى ل سەر سىفەتەكى دكەن، د راستى دا نوكة ھۆسا دياربوويە ئەو سىفەتتىن ھەژمارەكا ئەلىلان كۆنترۆلى ل سەر دكەن پىر د بەرەلەقن ژ وان سىفەتتىن دوو ئەلىل كۆنترۆلى ل سەر دكەن.

سەرەرای فان ھەمی تەشتین مەندلی بەحس نەکرین، لی کارین وی دی مین وەك نمونەیین کلاسیکی بۆ
تاقیرنین وی، لەوێ هژمارە کا گەلەك کیم یا زانیان دشین لقەکی نۆی یی تایبەتمەند ژ زانستی بۆماوەزانیی قەكەن
و دیاربەكەن بەلکو کارین مەندلی ھەر دی مین پێشەنگین فی زانستی.
ب مخابنی قە مەندل نەشیا بەرھەمی کارین خو ببینیت، ژبەرکو وی ل سال 1884 وەغەرکو کول وی
دەمی ھەمی زانا مژیلی شروڤەکرنا بنیاتی ژیان بپوون کا چەوا پەیدا بویە لەوێ وان ئاگەھ ژ کارین مەندلی
نەبوو.

کویز

1. میکانیزما بنەرەتی یا تیۆرا پەرەسەندنی یا داروینی دیژنی

a. بۆماوەزانیاب دەستفەهاتی

b. هەلبژارتنا سروشتی

c. دیاربوونا سیفەتان

d. تێکەلکرنا خانەیان

2. مەندلی کیژ جوړی رووهکان د تاقیکرتن خو دا ب کار دینا؟

a. گەغەشامی

b. گولا پیتونیا

c. رووهکی بەزالیایی

d. فراوله

3. مەندلی چەند سیفەت ل سەر رووهکی وی هەلبژارتی خواندن؟

a. چوار سیفەت

b. پینچ سیفەت

c. شەش سیفەت

d. حەفت سیفەت

4. ب پۆرا چەند رووهکین سیفەتا زال ل دەڤ هەی دیاربوون ل دەڤ بەرەبابکی دووی؟

a. 5:1

b. 3:1

c. 2:1

d. 1:1

5. مەندلی دیارکر کو دوو "فاکتەر" کۆنڕۆلی ل سەر هەر سیفەتەکی دکەن، ئەڤ هەردوو سیفەتە زی ل دەمی

دروستبوونا خانەیین سیکسی ژێکفەدین و هەر ئێک بۆ ناڤ گەمپتەکی دچیت، چ دیژنە فی یاسایی؟

a. یاسایا بنیاتی هەلبژارتنا سیکسی

- b. ياسايا سەربەخۆ
- c. ياسايا ژىكفەبوونى
- d. ياسايا نە پشت راست

6. ھەروەسا مەندى دياكر ھەر سىفەتكە يا سەربەخۆيە و كارتىكرنى ل سىفەتتەن دى ناكەت، ئانكو ھەكە رووھەكە ئى گۆل سور يان سېيىت، چ كارتىكرنى ل درىژاھى يان كورتيا وى رووھەكى ناكەت، چ دىيژنە فى ياساى؟

- a. ياسايا بىنەمايى رىكخستنا سەربەخۆ
- b. ياسايا ژىكفەبوونى
- c. ياسايا بۆماوھيا نەژىكفەبوونى
- d. ياسايا پاراستنا بۆماوھىي

7. ئەو زىندەھەرى دوو فۆرمىن جودا يىن ئەلىلەكا دەستىشانكرى ھەين چ دىيژنى؟

- a. بى رەگ
- b. رەگىن ژىكجودا
- c. رەگىن ۋە كھەف
- d. دوورەگ

8. دەمى سىفەتكە كال زال ب شىۋەھەكى ئەمام نەبىتە نەگەرى قەشارتتا سىفەتتا سىست، چ دىيژنە فى ھالەتى؟

- a. سىفەتتا سىست يا نەتەمام
- b. سىفاتا زالبوونى يا نەتەمام
- c. دەربىنا لاواز
- d. دەربىنا ھەفېشك

9. دەمى دوو سىفەت ب شىۋەھەكى يەكسان ل دەف زىندەھەرىكى دىاردىن، چ دىيژنە فى ھالەتى؟

- a. سىفەتتا ھەفركىي
- b. سىفەتتا دابەشكرى
- c. سىفەتتا يەكسان

d. سيفه تا هه قشك

10. ئهليل چيه ؟

a. ئهندامى زانى بى نيره ل دهف رووه كى

b. ئهندامى زانى بى مى يه ل دهف رووه كى

c. فورمه كى جينايه

d. جوړه كى گولين باخچانه

خانه: یه که یا بنه رتی یا ژیانی

The Cell: The Basic Unit of Life

د چهرخۍ 19 زاييڼى دا پيشكهفتنه كا دى يا هره گرنګ د زانستۍ بايولوژى دا هاته پيش نهوژى قهديتنا خانهيان بوو كو دهينه ههژمارتن يهكهين بنهړمى يين ژيانا هه زيندمومركى، ههچهنده بهرى تاقيكرنين مهندي ژى پيكولين مهزن دهاتنه هافيتن ژبو ديتنا يهكهيا بنهړمى يا لهشى زيندمومان، لى تاقيكرنين مهندي ژى هاريكاريا قى چهندي كرو بوو نه گهرپتر گرنګى ب خانى بهيته دان. زانا خانهين پيناسه دكهن ورك بجويكترين يهكهيا پيكهاتنا لهشى گشت زيندمومرين سهر رويى نهردي، ههرووهكى كا چهوا گهرديله دهيته ههژمارتن بجويكترين يهكهيا هه ماددهيهكى د گهردوونى دا.

تيورا خانى

پيشكهفتنا تيورا خانى Cell Theory بو جهى گرنګى پيدانى ل دمق زانايان نهوژى پشتى كو ژبو نيكهم جار ل دهستپيكا چهرخۍ 17 نيكهم هوپرين يانژى مايكروسكوپ ژ لايى زانايى ئينگليز Robert Hooke هاتيه دروستكرن. ل سالا 1665 (هووكى) په رتووكه ك ب ناقي "مايكروگرافيا" به لافكر كو تيدا به حسي وان تشتان كربوو يين وي ب هاريكاريا مايكروسكوپا خو يا ساده ديتن. ژوان تشتين وي شروقه كرين ديوارى پارچه كا فلينى بوو كو ژ هژماره كا مهزن يا ژوورين گه لك بجويك پيكدهيت، هووكى نه ژوورين بجويك نافكرن ب خانه Cell، په يضا خانه ژ په يضا لاتينى سيل Cella هاتيه و راما نا وي ژى "ژوورين بجويك".

ههچهنده هووكى خانه ب قى ناقي نافكرن، لى وي چ پيزانينين راست و دروست ل سهر سروشتى خانى نه بوون، وي هزركر دكر نه ژوورين خانين وي ديتن ديواره كى كون كو نه و ناق و شله مهنى دناقرا دهين و دجن.

جهوانيا قهديتنا ناقي

نيكهم كهسى خانه ب چاف ديتن زانايى هولهندي Anton van Leeuwenhoek بوو ل سالا 1600. نارمزويا قى زانايى دروستكرن و ب كارئينانا مايكروسكوپان بوو. ههچهنده ل دووق پيهرين نوكه، مايكروسكوپا وي گه لك يا ساده بوو لى ناوينه يين وي د باش بوون و نهو شيا هندهك زيندمومرين تاك خانه ب مايكروسكوپا خو بينيت و وي ناقي وان كره گيانه و هروك Animalcules. پشتى هينګى مايكروسكوپين پيشكهفتى هاتنه دروستكرن و زانا شيان گه لك جوړين خانهيان ناشكهره بكهن لى ل دهستپيكا چهرخۍ ههژدى زانا شيان تشته كى دى يى بجويك دناق خانى دا ببين و

ناقې وې كره ناقك Nuclei. زانايي رووه كزاني يې سكوتله ندي Robert Brown ل سالا 1831 ئيكمه كس بوو زاني دناق زكي خاني دا خاله كا رمش ههيه و دياركر كو نه ق پارچه ياكو هم نوكه دبېژيني ناقكا خاني، پارچه يا سهره كي و بنه رتي يه دناق ههر خانه يه كا زيندي دا، ناقكا خاني بابته ي سهره كي يې زانستي بوماو زانيي يه چونكي ههمي پيزانييني بوماو يي دناق ناقكي دا دهينه هه لگرتن.

شوان و شلايدن

ل سالا 1838 زانايي رووه كزاني يې ئەلاني Matthias Jakob Schleiden ي پيشنيازكر كو ههر پارچه يه كا له شي رووه كي ژ يه كه يين گه لك بچويك پيكد هين دبېژني خانه. ل چهند سالي ل دويشدا، زانايي گيانه و مرزاني Theodor Schwann ي ژي دياركر كو له شي ههمي گيانه و مران ژي ژ خانه يان پيكد هيت. فان هه ردو زانايان كوت: بنه مايه كي جيهاني ههيه ژيو پيشكه فتنا پارچين سهره كي يين له شي ههر زيندمو مره كي، نه ق بنه مايه ژي دروست بوونا خانه يين له شي وانه".

ل سهردمي نه قرو شوان و شلايدن دهينه هه ژمارتن بابين تيورا خاني ژ بهر رولي وان يې ههره بهرچا د ناشكه راكرنا ساخله تين خانين رووه ك و گيانه و مران دا، لي پشكه كا دي يا گرنگ ژ تيورا خاني ژلاي زانايي فسيولوژي يې ئەلاني Rudolph Virchow قه هاتيه دارشتن، نهو خالا فيرشوي ل ق تيوري زنده كړي نه بوو كو ههر خانه يه كا زيندي ژ خانه يه كا دي يا زيندي يا بهري خو په يداد بيت. هه رديسان ل سالا 1858 فيرشوي دياركر كو "ههر گيانه و مره ك ژ كومه كا يه كه يين زيندي پيكد هيت، ههر يه كه يه ك ژ وان دناق خو دا كشت سيفه تين ژياني هه لگريت" و مهرما وي ژ فان يه كه يان خانه بوون.

هه رسي بنه مايين تيورا خاني

1. ههر تشته كي زيندي ل سهر رويي نه ردي، له شي وي ژ خانه يان پيكد هيت.
2. ههر خانه يه كا زيندي ب ريكا كريارا دابه شبووني ژ خانه يه كا دي يا زيندي په يداد بيت (نانكو ژيان ژ تشتين بي گيان په يداد بيت).
3. خانه دهيت هه ژمارتن يه كه يا بنه رتي يا فرمان و پيكه اتني دناق له شي ههر زيندمو مره كي دا.

پیکھاتہ یین سہرہ کی یین خانہ

زانا بہر دھوام بوون ل سہر خواندن و دیار کرنا پتر پیزانینان ل سہر خانہ ٹھوڑی ب ہاریکاریا مایکرو سکوپ یین باش و پیشکھفتی، ہہردیسان ب ہاریکاریا تہ کنیکین پیشکھفتی یین بویاگرنا خانہ یان و نامادہ کرنا نموونہ و سلایدین خانہ یان ژبو ہندی ب شیوہیہ کی رۓھن و ٹاشکھرا ل بن مایکرو سکوپ یی دیارین. پشتی ہینگی زانا شیان پتر دناف خانہ دا بچنہ خوار و ٹھو تشتین دناف زکی وی دا شروۓ بکھن و کاری وان دیار بکھن. ہہردیسان ٹھو شیان ہندہک جوداھیین گرنگ دناقبہرا ٹھو وی وان زیندمومرین دا دیار بکھن یین ٹھو وی وان ژ خانہیہ کی ب تنی پیکدھیت کو دبیزنی زیندمومرین تاکخانہ یی Unicellular Organism وکی بہکتریایی، دگھل وان زیندمومرین ٹھو وی وان ژ گھٹک خانہ یان پیکدھیت کو دبیزنی زیندمومرین فرمخانہ یی Multicellular Organisms وکی رووہک و گیانہومران.

خانہ یین زیندمومرین فرمخانہ یی و ہندہک زیندمومرین تاکخانہ یی وکی پیشہنگیان Protozoa، نافکھکا دیار و ٹاشکھرا دناف خانہ یین ٹھو وی وان دا ہہیہ ژبہرکو ٹھو نافکھکا ب پہردہیہکا دووقات دھیتہ نخافتن، ہہردیسان ہڑمارہکا دی ٹہنداموکیں بچووک Organelles دناف فان خانہ یان دا ہہنہ. ٹھو خانہ یین نافکھکا دیار و ہڑمارہکا ٹہنداموکان ہہین دبیزنی خانہ یین نافکھکا دروست Eukaryotic Cells. بہکتریایی چ نافکھکا دیار و ٹاشکھرا نینن و چ ٹہنداموکی زی دناف ٹھو وی دا نینن و ٹھو وی ب تنی ب پہردہیہ کی دھیتہ نخافتن کو دیواری خانہ یی Cell Wall ٹھو دبیزنی زیندمومرا نافکھکا دہستپیکی Prokaryotic cells.

تیبینی

پتريا بابہتین فی پھرتووی بہحسی بوماومزانیہ خانہ یین نافکھکا دروست دکھت، لی بہشی نہہی یی تہرخانکریہ ژبو بابہتین بوماومزانیہ ل سہر خانہ یین نافکھکا دہستپیکی وکی بہکتریایی.



هەتا دوماھیا چەرخى نۆزدى، ھەمى ئەندامۇك و پىكھاتەيىن دناق خانى دا ھاتنە ئاشكەراكرن و كارى وان ھاتە زانين. د قى خشتەى دا ھەمى ئەندامۇكىن دناق خانى دا ھاتينە ب ريزكرن و فرمانى ھەر ئىك ژوان ژى ل بەرامبەر ھاتىە نقيسین. ژيیرنەكە كو مەرج نینە ھەمى جۆرىن خانەیان ئەف ئەندامۇكە ھەمى تیدا ھەبن بەلكو ھەر جۆرەكى خانەیان ھندەك ئەندامۇك تیدا ھەنە.

ئەندامۇك	كارى وان
ديوارى خانى Cell Wall	ديوارى خانى بەھرا پتر ل دەف خانەيىن گيانەومرى دەيتە ديتن و فرمانى وى پاراستنا لەشى خانى يە، ھەروەسا پشكەكا گرنگ ژ پەيكەرى خانى پىك دئىنيت لەورا رووەك دشىن ب شيوہيەكى ب ھيز راوہستن.
پەردا پلازمى Membrane Plasma	پەردا پلازمى ل دەف ھەمى جۆرىن خانەیان ھەيە و رويى ژ دمرقەيى يى خانى دنخيقت، ل دەف وان خانەيىن ديوارى خانى ھەي پەردە دكەقيتە بن ديوارى. فرمانى سەرەكى يى قى پەردى ئەوہ خانەیان ژىك جودا دكەت، ھەروەسا خانى ژ ژينگەھا دمرقە جودا دكەت، زىدەبارى كۆنترۆلكرنا ھاتن وچوونا ماددان ژبو ناق خانى يان بو ژدمرقەى خانى.
سايٹوپلازم Cytoplasm	ھەرديسان دبيژنى "پروتوپلازم" ژى. سايٹوپلازم ھەمى وان تشتان ب خۇقە دگريت يىن دكەقنە دناق خانى دا، ئەو ماددى شل يى دكەقيتە ناق خانى دبيژنى "سايٹوسۇل Cytosol" و پشكەكە ژ سايٹوپلازمى.

ناقەندە پلازمەتۇر Endoplasmic Reticulum	كۆمەكا بۆرىين بچويكە وەكى تۆرەكى پىكشە ھاتىە گريدان و ماينە ب وى پەردى قە يا ناككا خانى دنخيقت و دريژ دبن ھەتا دگەھنە پەردا پلازمى، فرمانى وان يى سەرەكى ھەلگرتن و قەگوھاستنا ماددانە دناق خانى دا.
	دوو جۆرىن پلازمەتۇرى ھەنە: ناقەندەپلازمەتۇرا زقر كو ھژمارەكا مەزن يا راييۇسۇمان ل سەر ھەنە و پروتئينان دروست دكەت،

جۆرى دووى ژى ئاقەندەپلازمەتۇرا حلى يە كو يا بى راييۇسۇمە.

راييۇسۇم كارگەھا دروستكرنا پرۇتيناھە دناڧ خانى دا، دناڧ
ھەر خانەيەكى دا ب هزاران راييۇسۇم ھەنە، دناڧ خانەيەكا نمونەيى
دا چاريكەكا بارستەيا خانى راييۇسۇمەن. دوو جۇرىن راييۇسۇمان ھەنە،
راييۇسۇمەن جيگر Stationary Ribosomes كو دناڧ
ئاڧەندەپلازمەتۇرى دا ھەنە و راييۇسۇمەن لىكوك Mobile
Ribosomes كو دناڧ سايتۇپلازمى خانى دا د بەريەلاڧن.

راييۇسۇم

Ribosomes

ئەو پرۇتيناىن ژ لايى راييۇسۇمانڧە دەينە دروستكرن دناڧ
دەزگەھى گۆلجى دا دەينە پاكيكرن. ئەڧ دەزگەھە ژ كۆمەكا
پەردەيان پيكدەيت و ھندەك كيسكان دروست دكەن كو ھندەك
ئەنزيماىن تاييەت دناڧدا ھەنە و پرۇتيناىن دناڧ خۇ دا ھەلدگرن و
دياريژن و پاشى ژبو پەردا پلازمى يان جەين دى ڧەدگوهيژن.

دەزگەھى گۆلجى

Golgi Apparatus

ھندەك كيسكىن بچووكن كو ئەنزيماى لايىسۇزايىم دناڧدا
ھەيە و دبەنە ئەگەرى ھەرسكرنا پرۇتين و بەزى و دوھنى و
كاربۇھايدراتان، ھەروەسا ئەو ماددىن پاشەرۇك يىن خانە پيدڧى پى
نەبيت دناڧ ڧان كيسكان دا دەينە ھەلگرتن و خانە د ھاڧيژيتە ژدەڧەي
لەشى خۇ.

لايسۇسۇم

Lysosomes

ئەڧ ڧالاهيە ژى ژ ھندەك كيسكان پيكدەين و گەلەك كاران
ئەنجام ددەن، ھندەك ڧالاهى ماددان دناڧ خۇ دا ھەلدگرن و ھاريكاريا
كريارا ھەرسكرنى ددەن و ھندەك ژى ماددىن پاشەرۇك ھەلدگرن و
دھاڧيژنە ژدەرڧە.

ڧالاهى

Vacuoles

خانەيىن رووھكى ڧالاهيەكا مەزن ھەيە و يا پرى ئاڧە كو
رۆلەكى گرنگ د كرياتا ھەناسەدان و گەشەكرن و پيشكەڧتنا
خانى دا ھەيە، ھندەك زيندمومرين تاكخانە ژى ڧالاهى ھەنە و ئەڧ
ڧالاهيە خاڧ و رەق دبن ژبو ھاڧيتنا ئاڧا ناڧ خانى بو ژدەرڧە.

پلاستيد ب تنى دناڧ خانەيىن رووھكى دا ھەنە و گەلەك
جۇرىن بۇياغان ھەنە وەك بۇياغا كارۇتينويد (ئەو بۇياغا دبیتە

پلاستيد

Plastids

ئەگەر ئېرەنگى پىرتەقالى ل دەق گىزەران). بۇياغا كلوروفىل (دېتە ئەگەر ئېرەنگى كەسك ل دەق رووكان). ئەو پلاستىدېن كلوروفىل ھەين دېيىزنى كلوروپلاست Chloroplast و كىرارا دروستكرنا خوارنى يا دېيىزنى رۇشنەپىكھاتن Photosynthesis ئەنجام دەمت.

مايتوكۇندىريا
Mitochondria

مايتوكۇندىريا دووم مەزىنترىن ئەندامۇكە دناق خانى دا و كەرەستى خۇيى بۇماوھىيى يى تايىبەت ھەيە. ئەق ئەندامۇكە ژ دوو پەردان پىكدهيت، پەردا ژناقدا چەق ژى دچن دېيىزنى كرىستا Crista كو ھندەك ئەنزايىم دناقدا ھەنە و تېھنى Energy ل سەر شىوى گەردىن ئەدىنوسى سى فۇسفاتى ATP دروست دكەن. ھەرەسا مايتوكۇندىريا كونتروللى ل سەررېزا ئاقى و ماددىن دى دا دكەت دناق خانى دا، و كىرارا ھەرفاندنا پروتىن و دوھن و كاربۇھايدراتان ئەنجام دەمت كو مىز Urea ژى پەيدادېيت.

پەيكەرى خانى
Cytoskeleton

ئەق پەيكەرە ژ تۇرەكا رېشالان پىكدهيت كو پىكھاتەيەكى بەيىز ژبو خانى پەيدادكەن و ھارىكاريا وى دكەت شىوى خۇب پارىزىت، ھەرەسا ھارىكاريا ھاتنوجوونا ئەندامۇكىن دناق خانى دا دكەت زىدەبارى ھاتنوجوونا ماددە و كەرەستەيان ژبو ناق خانى و بو ژدەرھەي خانى.

پەيكەرى خانى ژ سى جۇرىن دىرزيان پىكدهيت: دىرزيان ھویر Microfilaments كو ھارىكاريا خانى دكەن شىوى خۇب گوھورىت. دىرزيان رېشالى يىن ناھنجى Intermediate Filaments; و بورىكىن ھویر Microtubules كو دقالانە ھەكى فلاجېلا و سىليا كو ھارىكاريا زىندەمورىن تاك خانە دكەت ب ئىلقن.

ناقەندۇك
Centriole

ناقەندۇك ھندەك ئەندامۇكىن شەش لايى نە و ل دەمى كىرارا دابەشبوونا خانى ديار دېن. خانەيىن گيانەمورى جووتەكى ناقەندۇكان ھەيە و دكەقنە راستا ئىك ل نىزىك ناكا خانى. ھەر ناقەندۇكەك ژ 9 بۇرىكىن بچويك پىكدهيت، ھەر بۇرىكەك ژى ژ سى

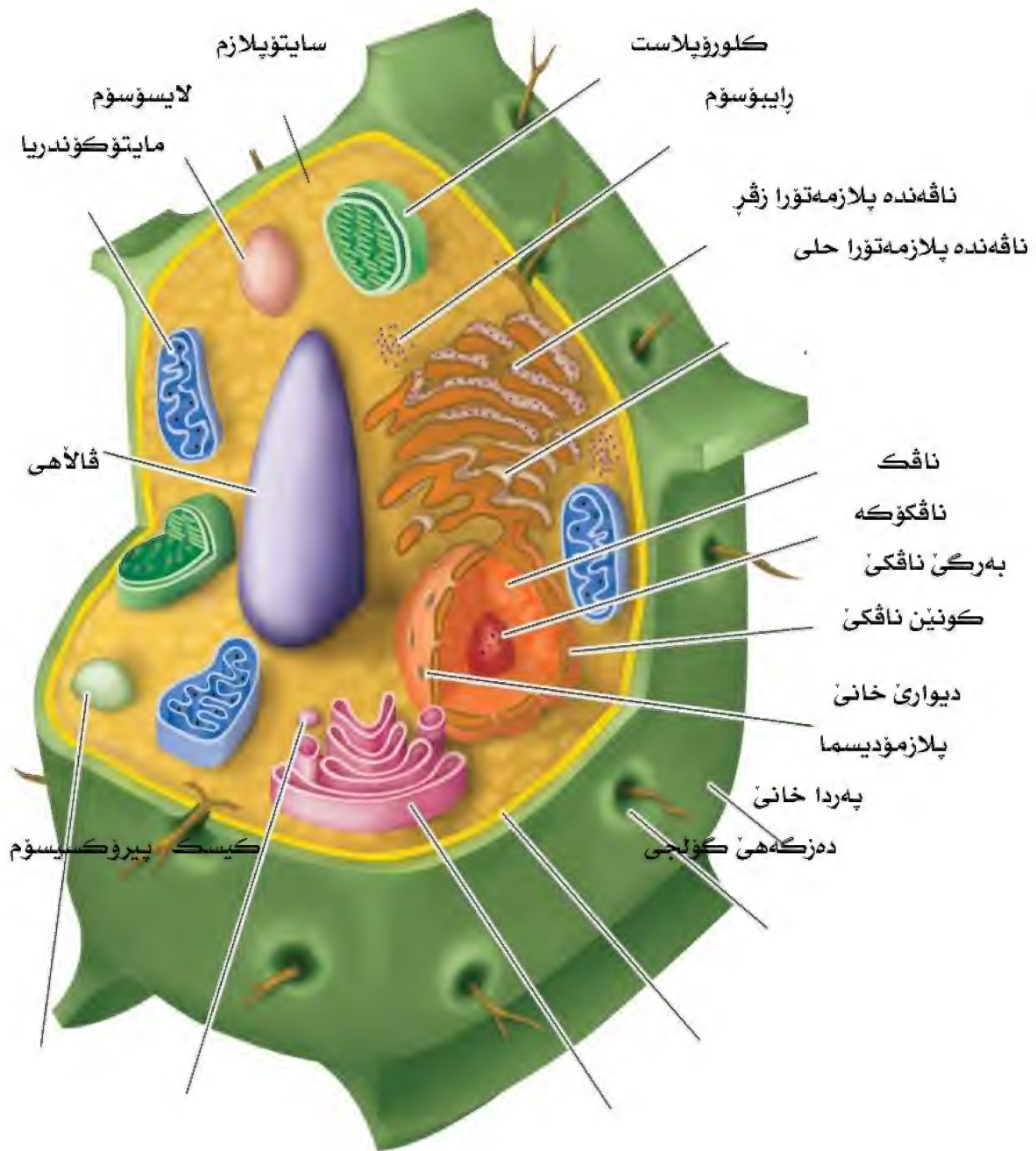
ناقك

Nucleus

بۆرىكىن ھویر پىكدھىت.

ناقك ئەو جھە يى كەرەستەيى بۆماوھىيى يى خانى تىدا دھىتە
ھەلگرتن، ئەف كەرەستە ژ كرۇمۇسۇمان پىكدھىت و كرۇمۇسۇم ژى ژ
گەردىن DNA پىكدھىت كو پىزانىن بۆماوھىيى ل سەر ھاتىنە
ھەلگرتن. ھەردىسان ناقكۆكەك *Nucleolus* ژى دناف ناقكى دا ھەيە
كو پىكھاتىەكى گرۇقرە و ل دەمى دابەشبوونا خانى بەرزە دبىت، دناف
ناقكۆكى دا گەردىن RNA ھەنە كو ھارىكارىا دروستكرنا پروتىنان
دكەن.

دىوارى ناقكى ب پەردەكا دووقات دھىتە نخافتن و چەندىن
كون ل سەر ھەنە بۆ ھندى ماددە دناقبەرا خانى وناقكا وى دا بھىنە
ئىك گوھۆرىن.



2.2 وينى

خانہ بھگوان گانہ و مری

هەژمارتەنا ژمارا كرۆمۆسۆمان

پشتى مايكرۆسكوپىن پيشكەفتى ھاتىنە دروستكرن و تەكنىكىن بۇياغكرنى ژى پيش كەفتىن، زانا شيان پتر قەكۆلىنان ل سەر خانى بكەن ب تاييەت ل دەمى كرياتا دابەشبوونى چونكى د قى كرياتى دا چەندىن تشتين نوى ديتن. ل دەستپىكا چەرخى 19ى زانا شيان دناڤ ناڤكىن رووھك و گيانەومران دا ھندەك پىكھاتەيىن رەنگ تارى بىيىن و ناڤى وان كرە كرۆمۆسۆم (كرۆمۆسۆم ژپەيڤا گريكى كرۆمۆ "رەنگ" و سۆما "لەش" ئانكو لەشىن رەنگدار) چونكى دناڤ ناڤكى دا كرۆمۆسۆم ل سەر شيوى ھندەك لەشىن رەنگدار دياربوون پشتى كو وان خانە ب ھندەك بۇياغىن تاييەت رەنگ كرين.

ھەرچەندە ب تنى خانەيىن مرى دشين بەيىنە رەنگكرن ژبو ھندى كرۆمۆسۆم بەيىنە ديتن، لى زانا شيان ب شيوەيەكى زيرەك و ھوشيار خانى د قۇناغىن جودا جودا يىن كرياتا دابەشبوونى دا رەنگ بكەن لەورا ئەو شيان تىيىنيا ھندى بكەن كا د ھەر قۇناغەكى دا چ ل كرۆمۆسۆمان دەيت. ل نيشا دووى ژ چەرخى 19 بۇ زانايان دياربوو كو خانەيىن ھەمى جورين زيندومرين ناڤك دروست (ژبلى خانەيىن ھىك و تۇقى) ھەمان ھژمارا كرۆمۆسۆمان ھەيە و ھەر زيندومرەكى ھژمارا كرۆمۆسۆمىن وى يا تاييەتە، مرۆڤان 46 كرۆمۆسۆم، گەنمەشامى 20 كرۆمۆسۆم و كەرەكەدانى 84 كرۆمۆسۆم ھەنە. دڤيت كرۆمۆسۆم ب شيوى جووت بيت ئەورى ل سەر بنياتى تاييەتمەندىين وان يىن وەكھەڤ، لەورا مرۆڤى 23 جوت، گەنمەشامى 10 جوت و كەرەكەدانى 42 جوتين كرۆمۆسۆمان ھەنە.

د كرياتا دابەشبوونا خانى دا ھەر كرۆمۆسۆمەك دووجاركى لى دەيت لەورا ھژمارا كرۆمۆسۆمىن خانى ژى دبىتە دووجاركى، ئانكو يىن مرۆڤى ژ 23 جووتان دبە 46 جووت، لى دەمى خانەك دبىتە دوو ئەڤ ھژمارە جارەكا دى ب يەكسانى دى ل سەر ھەردوو خانەيىن نوى دابەش و ھەر ئىك دى 23 جووتان وەرگريت و ھۇسا ھژمارا كرۆمۆسۆمان جيگير دميىت.

تييىنى: د بەشى چوارى دا ب دريژاھى بەحسى كرۆمۆسۆمى و پىكھاتەنا وى ھاتىە كرن.

خۇلا ژيانا خانى

ئەو زنجيرا رويدانان يىن دناڤبەرا ماوى دەستپىكرنا دابەشبوونا خانى دا ھەتا دوماھيى خانە دمريت يان دووبارە دابەش دبىت د بىژنى خۇلا خانى Cell Cycle، دريژاھيا قى خۇلى ژى ژ جورەكى خانەيان بۇ ئىكا يا جودايە، لى ب شيوەيەكى نمونەيى خۇلا ژيانا خانەيىن گيانەومرى دناڤبەرا 18 ھەتا 24 دەمژميران دايە.

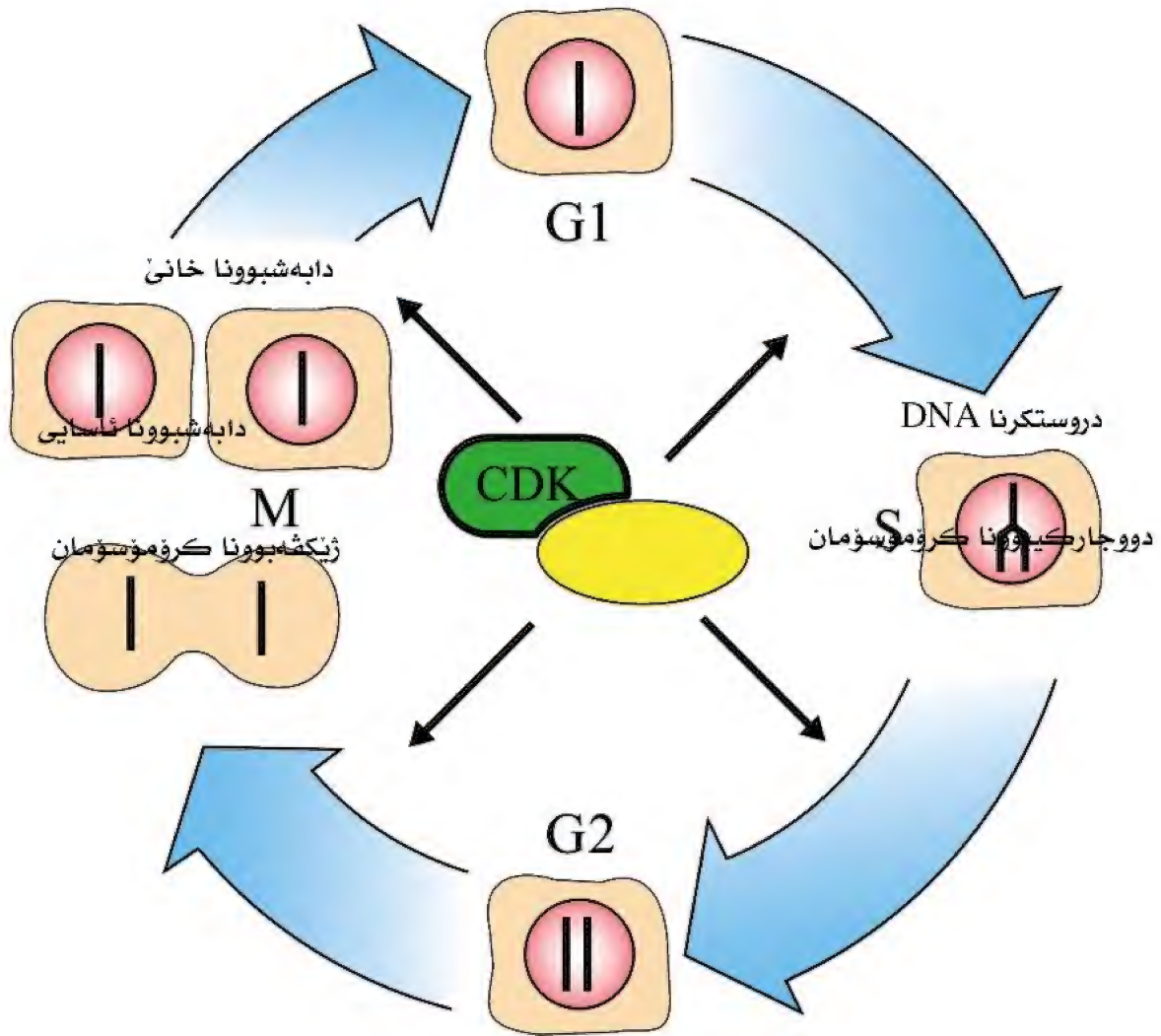
خۇلا ژيانا خانى ژقان رويدانان پىكدەيت:

1. قۇناغا ئاقبەينى Interphase

ئەق قۇناغا نىزىكى 90% ژىي خانى دكىشيت و سى قۇناغىن دى يىن ئاقتىجى پىكدىيت ئەوژى

ئەقەنە:

- قۇناغا قالاھيا ئىكى (G1-Gap1): د قى قۇناغى دا خانە خۇ بەرھەق دكەت ژىو دروستكرنا كەرەستى DNA و نىزىكى شەش ھەتا دوازە دەمژمىران قەدكىشيت.
- قۇناغا دروستكرنى (S-Synthesis): د قى قۇناغى دا ھەر گەردەكا DNA خۇ دووچاركى لى دكەت، ئانكو دوو گەردىن وەكھەق پەيدا دىن دبىژنى كرۆماتىد Chromatid. ئەق گەردىن كرۆماتىنى گەلەك ب روھنى ل بن مايكرۆسكوپى دەينە دىتن. ئەق قۇناغا ژ شەش ھەتا ھەشت دەمژمىران قەدكىشيت.
- قۇناغا قالاھيا دووى (G2-Gap2): د قى قۇناغى دا خانە گەشە دكەت و مەزن دبىت، ئەق قۇناغا ژى ژسى ھەتا چوار دەمژمىران قەدكىشيت.



ويىنى 2.3
خۇلا ژيانا خانى

2. دابەشېوونا ئاساسى Mitosis

د قى قۇناغى دا خانە دابەش دىت ژىو دوو خانەيىن نوى يىن وەككەق، ھەرچەندە ماوى قى قۇناغى ژ دەمژمىرەكى نابورىت لى قۇناغەكا گەلەك ئالۆزە و گەلەك رويدان تىدا پەيدادىن و دەيتە دابەشكرن بۇ سەر چوار قۇناغىن ئاقتىجى، ئەوژى ئەقەنە:

• قۇناغا ئامادەبوونى Prophase

د ماوى قۇناغا خۇنامادەكرنى دا پەردا ئاقتى بەرزە دىت و كرۇماتىن كو بەرى ھىنگى ناھىنە دىتن ھىدى ھىدى دەيتە گوھورىن بۇ كرۇمۇسۇمان، ھەر كرۇمۇسۇمەك ژ دوو كرۇماتىدان پىكدەيت و ب ھارىكاريا سىنترومىران Centromeres پىككە دەيتە گرىدان، پاشى كورت و ستوىر دىت ب رىكا لىكبادانى ژىو چەند جارەكان. پەردىن ئاقتى نامىن و تەشى يىن مايكرۇتوبان Spindle ژ جەمسەرەكى خانى بۇ ئىكى دى دروست دىن.

• قۇناغا بەرامبەر ئىك Metaphase

د قى قۇناغى دا كرۇمۇسۇم ل ئاقتەراستا خانى دراوستن و رىشالىن تەشلىلى كورت يان دىژ دىن و ب كرۇمۇسۇمان قە دەيتە گرىدان بۇ ھندى بشىن كرۇمۇسۇمان بۇ جەمسەرىن خانى براكىشن.

• قۇناغا ژىكدوىر كەفتنى Anaphase

د قى قۇناغى دا ھەر كرۇمۇسۇم كو ژ دوو كرۇماتىدان پىكدەيت ژىككە دىت و ھەر كرۇماتىدەك ژ لايى رىشالەكا تەشلىلى قە دەيتە راکىشان بۇ جەمسەرىن دژى ئىك يىن خانى.

• قۇناغا جودابوونى Telophase

د قى قۇناغى دا ھەر كرۇماتىدەكا چوويە جەمسەرەكى پىكولى دكەت لايى خۇ يى دى تەمام بکەت و كرۇمۇسۇمەكا تەمام دروست بکەت، پىشتى ھىنگى ھىدى ھىدى دى شىوى وان ھىتە گوھورىن بۇ كرۇماتىنان ھەرووەكى د قۇناغا ئاقتەيىن دا، پاشى دى سايىتوپلازمى خانى ژى دابەش بىت ب كىيارەكى دىژنى دابەشېوونا سايىتوپلازمى cytokinesis و پاشى ھىدى ھىدى پەردا ئاقتى ژى دووبارە دى ديار بىتەقە.

ل دەق خانەيىن گىانەومرى ئاراستى كىرارا دابەشېوونا سايىتۇيلازمى ژ دەرقە بەرقە ناقددا
دەيت، لى ل دەق خانەيى، رووەكى دىوارەك ل ناقدەراستا ھەردوو خانەيىن نوى دى پەيداىيت و ژئاراستى ژ
ناقددا بۆ ژ دەرقە دى درىژ بيت ھەتا ھەردوو خانەيان ژىكشە دكەت. و د ئەنجامدا دوو خانەيىن وەكھەق
يىن نوى دى پەيدادىن كو ھەمان ژمارا كرۇمۇسۇمان ھەيە.

|||

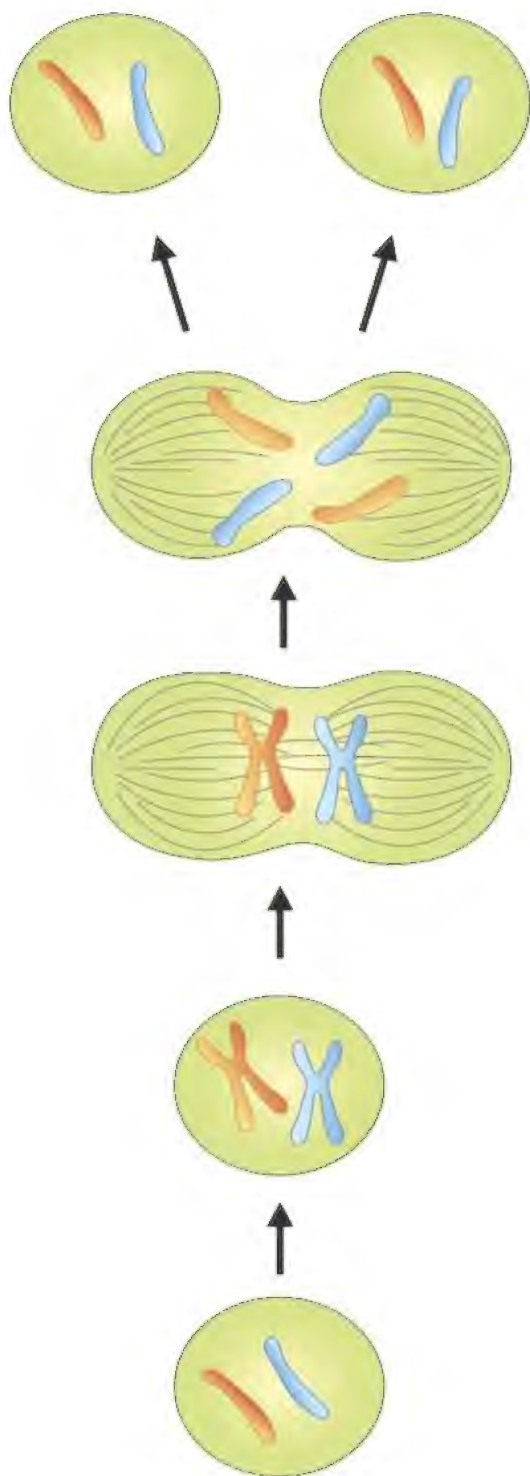
قۇناغا جۈدەنى

قۇناغا ئىككىرىكە قىتى

قۇناغا بىرلەشمەرى ئىك

قۇناغا ئامادە بولۇنى

قۇناغا ئاقىپىنى



۲.۴ وىنى

داپەشەشۈرۈنە ئاساسى

كېمەد ابەشېبونى ئېكى



قۇناغا جۈۋىد ابۈۋىنى

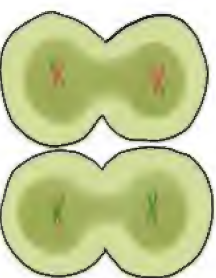
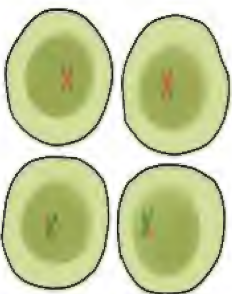
قۇناغا ئېكۋىر كەفتىنى

قۇناغا بەرامبەرى ئېك

قۇناغا ئامادەبۈۋىنى

قۇناغا ئاقىبەتىنى

كېمەد ابەشېبونى دوۋى



قۇناغا جۈۋىد ابۈۋىنى

قۇناغا ئېكۋىر كەفتىنى

قۇناغا بەرامبەرى ئېك

قۇناغا ئامادەبۈۋىنى

ۋىنى 2.5

دەشېبونى ئاساسى

بەيۋەندى دىققەتچە ياسايدىن مەندىلى و كرۇمۇسۇمان دا

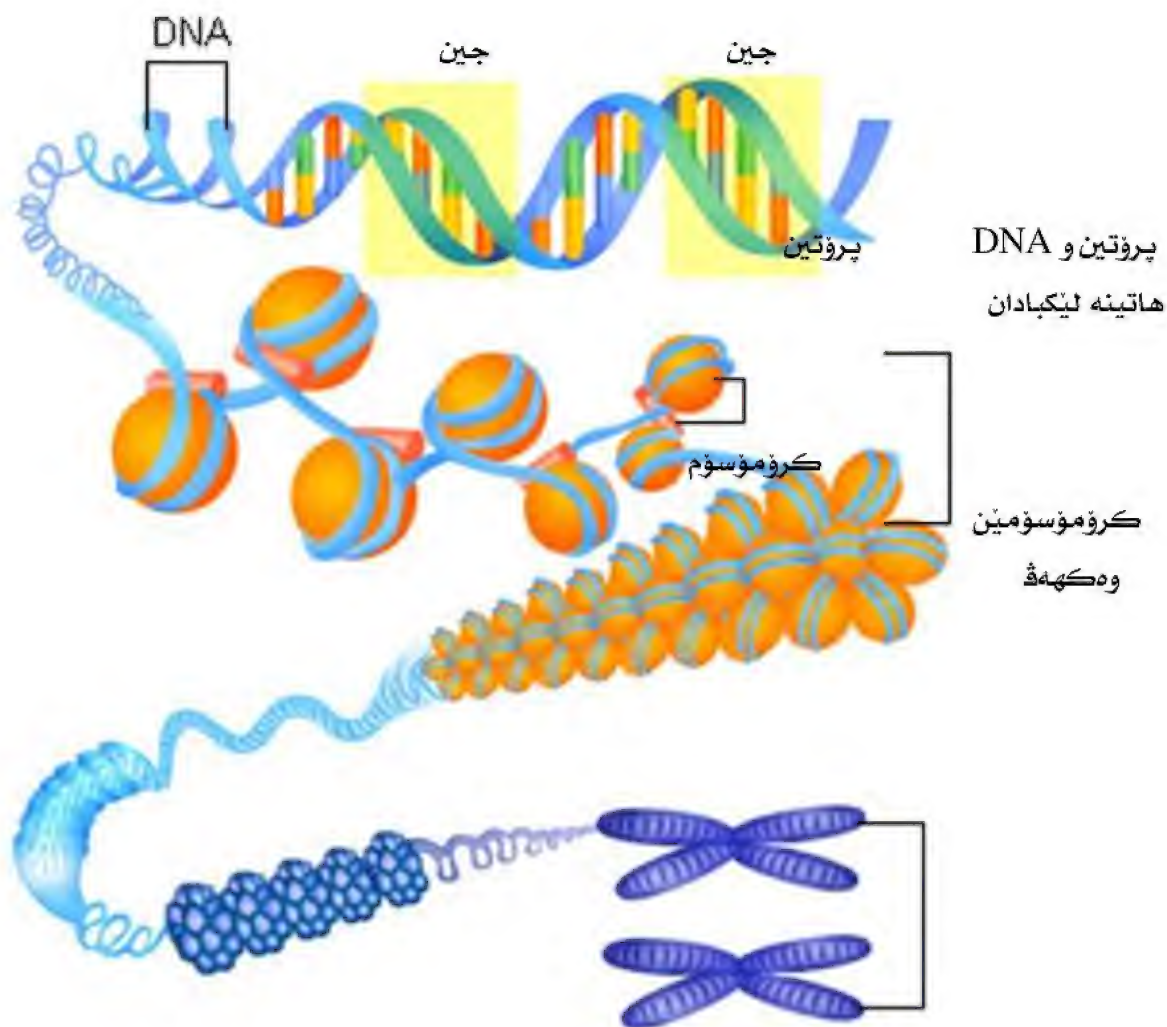
ل دەستىپىكا چەرخى بىستى دەمى كارىن مەندىلى دووبارە ھاتىيە خواندىن، ل ۋى دەمى چەندىن قەكۈلدىن ل سەر كرۇمۇسۇم و رەفتارىن وان ھاتىبوونە كرن و زانايدان چەندىن نەينى يىن وان ئاشكەرا كرېوون، ل ساللا 1902 بۇماومزانى ئەمىرىكى Walter Sutton ى كول ۋى دەمى ب تنى ژىي ۋى 25 سال بوون دياركر ئەو "فاكتەر" ىن مەندىلى بەھس ژى دكرىن دققت بەشەك بن ژ كرۇمۇسۇمى. ئەق تىشتى (سوتوونى) پىشنىار كرى بۇ ھارىكارى كو خانەيىن سىكىسى يىن ھىك و تۇقى بەينە ئاشكەراكرن و رىكا دروستبوونا وان ھاتە زانىن. ئەق خانەيىن سىكىسى ب كرىارەكى دابەش دبن نەمەكى يا دابەشبوونا ئاساىي يە، بەلكو ب كرىارا كىمەدابەشبوونى Meiosis و دەيتە دابەشكرن بۇ دوو قۇناغان ئەۋزى كىمەدابەشبوونا ئىكى و كىمەدابەشبوونا دوۋى.

خۇلەكا نمۇنەيى يا كىمەدابەشبوونى ب تنى جارەكى DNA دووجاركى لى دەيت و دوو دابەشبوونىن سايىتۇپلازمى ب خۇقە دگرىت و د ئەنجامدا چوار خانەيىن تاك كۇمەلا كرۇمۇسۇمى بەرھەم دىينىت كول سەر بنەمايى بۇماومىي خۇ ئىك ژ وان ۋەكى يا دى نىنە. ھەردوۋ خۇل دەينە ھىماكرن ب كىمەدابەشبوونا ئىكى Meiosis I و كىمەدابەشبوونا دوۋى Meiosis II و ھەرنىك ژ وان ژى چوار قۇناغىن دابەشبوونى ھەنە.

رويدانىن سەرەكى يىن قان قۇناغان ھەر ۋەكى ۋانە ئەقن ل دابەشبوونا ئاساىي دا رويدىدىن. د ماۋى قۇناغا ئامادەيى يا كىمەدابەشبوونى دا، جووت كرۇمۇسۇمىن ھەقشيوە دچنە دناق كرىارەكى دا "پروسيىسەكى" دا كو دىيىرنى تىكئالاندن Synapsis. جووت كرۇمۇسۇمىن تىكئالايى ژ چوار كرۇماتىدان پىكدهين. ھەر ئىكى جەك يان پتر ھەنە كو تىدا دو ژ وان كرۇماتىدان ل سايىتەكى ھەقشيوە دەينە برىن و جارەكا دى دووبارە خۇ لىكدهن، دىيىرنە قى چەندى ل سەر رابورىن Crossing Over كو دىيتە ئەگەرى زىدەكرنا گوھورىنا بۇماومىي. د ماۋى قۇناغا ئامادەيى يا ئىكى دا كرۇمۇسۇمىن ھەقشيوە ژىكشە دبن و دوو خانەيىن تاك كۇمەلا كرۇمۇسۇمى بەرھەم دىين دەمى خۇلا ئىكى يا كىمەدابەشبوونى ب دوماھى دەيت، لى د ماۋى قۇناغا ئامادەيى يا دوۋى دا، كرۇماتىدىن خويشك ژىكشە دبن ھەرۋەكى ل دەمى قۇناغا ئامادەيى يا دابەشبوونا ئاساىي دا. ئەنجامى دوماھىيى ھەردوۋ خۇلدىن كىمەدابەشبوونى چوار خانەيىن جودا جودانە ژ لايى كەرەستى بۇماومىي قە.

دەمى تۇق ھىكەكى دىيتىنيت، د ئەنجامدا زايگوت پەيدا دىيت كو نىف ژمارا كرۇمۇسۇمان ژ تۇقى و نىشى ژ ھىكى ۋەردىگرىت و ھۇسا جارەكا دى زايگوت ھژمارا دروست يا كرۇمۇسۇمان

ومردگريت. ئەف چەندە ژی دگەل ياسايين مەندلى دگونجيت ئەورا بۇ زانايان دياربوو كو دقيت بۇماوه
ب ريكا كرۇمۇسۇمان بهيە فەگواستن.



ويىنى 2.6
كرۇمۇسۇم

كويىز

1. ئەمۇ كىز زانا بوو كارىن خۇ يىن ل سەر مايكرۇسكوپى ب نافي پەرتووگا

"مايكروگرافيا" بەلاق كرىن؟

a. كاپتن كووك

b. كاپتن هووك

c. رۇبەرت هووك

d. رۇبەرت شووك

2. ئەمۇ خالىن پەش يىن "رۇبەرت براون"ى ل نىشە كا خانى دا ديتىن چ كوتى؟

a. كون

b. دل

c. نافەند

d. نافك

3. شوان و شلايدىن دھىنە نياسىن ب بابى كىز زقان؟

a. داهىنەرى پايىسلى

b. تيورا خانى

c. ئەندازميا بۆماومى

d. دابەشبوونا خانى

4. ئەمۇ خانەيىن نافكا دروست و ئەندامۆكىن ب پەردەيىن دووقات نخافتى ھەين چ دىيىزنى؟

a. خانەيىن تايىيەتمەند

b. خانەيىن نەتايىيەتمەند

c. خانەيىن نافك دروست

d. خانەيىن نافك نەدروست

5. چ دېئرنه وان خانەيىن ب تنى ب پەردەيەكى ھاتىنە نىخافتن وچ ئاقىك و ئەندامۇك نەين؟

- a. خانەيىن تاييەتمەند
- b. خانەيىن نەتاييەتمەند
- c. خانەيىن ئاقىك دەستىكى
- d. خانەيىن ئاقىك دروست

6. چ دېئرنه وان پىكھاتەيىن بچووك يىن دناڭ خانى؟

- a. ئەندامۇك
- b. كەپسۇل
- c. نيوترون
- d. پىرۇتون

7. دابەشبوونا ئاسايى چيە؟

- a. كىيارا بۇياغىرنا خانى يە بۇ ھندى ئەندامۇكىن وى دياربىن.
- b. كىيارا گەشەكرنا خانەيانە دناڭ كەلچەركەكى culture دا.
- c. كىيارا دووجاركيوون و دابەشبوونا كرۇمۇسۇمىن خانى يە.
- d. كىيارا بىيەن ھەلكىشاننا خانەيانە.

8. رىشالىن تەشيلەيى چنە؟

- a. ئامرازەكە ل تاقىگەھان ھەيە بۇ خواندنا خانەيان بىكاردەيت.
- b. پىكھاتەيەكا رىشالييە ل دەمى دابەشبوونا خانى دياردەيت.
- c. ئەو جەھ يى جووتەكى كرۇمۇسۇمان لى پىكشە دەينە گرىدان.
- d. كىركەكا سەرتىزە بۇ ئامادەكرنا نمونەيىن خانەيان بىكاردەيت.

9. ئەو كىيارا دابەشبوونا خانى يا گەمىتان (تۇڭ ھىك) بەرھەم دىينىت چ دېئرنى؟

a. دابه شېوونا نافكى

b. دابه شېوونا لاواز

c. دابه شېوونا ئاسايى

d. كيمه دابه شېوون

10. ئەو خانەيا نىف زمارا كرۇمۇسۇمان ھەبىت چ دىيۇنى؟

a. تاك كۆمەلە كرۇمۇسۇمى

b. جووت كۆمەلە كرۇمۇسۇمى

c. سىيەم كۆمەلە كرۇمۇسۇمى

d. چوارمىن كۆمەلە كرۇمۇسۇمى

DNA

بىياتى كىمىيائىي بۇماۋمزانىي

The DNA Chemical Basis of Heredity

ل سال 1869، پشٹی سى سالان ژ به لافكرنا قه كولينين مەندلى، كيميازانى سويدي Johann Friedrich Miescher تشتهكى نوي ئاشكەراكى. قى زانايى دياركر دەمى كو ناككا خانەيەكا عەداقى ئەقین وى ژ نەخۇشخانەيان و مرگرتين، دنا ق توينەرەكى تفت يى لاواز دا ب هەلگريت و پاشى ب هاريكاريا توينەرەكى ترش هەقسەنگكرين، وى ديت كەرەستەكى رەنگ تارى ژناق ناككىن خانەيان دەرکەفت.

بەرى هينگى ھوسا دھاتە ھزركرن كو خانەيىن گيانەومران برەكا مەزن يا پروتيني دنا قدا ھەيە، لى (مايچەرى) دياركر كو ئەق كەرەستى وى ديتى ب چ رەنگان ساخلەتین پروتينا ل دەق نين و ژبو پشت راستبوونى ژى چەندين تيستين كيميائى ل سەر ئەنجامدان. ژبەرکو ئەق كەرەستە ژناق ناككا خانى دەرکەفت، لەورا مايچەرى ناقى وى كرە نيوكلين Nuclein، پشٹی هينگى ب ماومىەكى كيم ئەق كەرەستى دگوتنى نيوكلين دنا ق ناككىن گەلەك جۆرين دى يىن خانەيان دا ھاتە ديتن. تيستين كيميائى دياركر كو ژبلى ئەق نيوكلينە ژ ھايدروجين و كاربون و ئوكسجينى پيكدەيت، ھەرديسان فوسفور ژى دنا قدا ھەيە.

مايچەرى قه كولينين خۇ يىن نوي ل سال 1871 بە لافكرن و وى ھوسا دابوو دياركرن كو نيوكلين وەكى مالەكى يە ژبو ھەلگرتن و عەمباركرنا توخمى فوسفورى دنا ق خانەيى دا و ھەردەمى خانە پيدقى ديتى ژبو ھندەك مەرەمىن تايبەت ب كاردئينيت. ئەقروكە ئەم دبىرئىنە قى نيوكلينى كەرەستى بۆماوھى.

د راستى دا مايچەر ئىكەم كەس بوو شيايى كەرەستى ترشى ناككى يى راييوسۆمى يى كيم ئوكسجين Deoxyribonucleic Acid كو كورتيا وى DNA يە ئاشكەرا بكتە. ئەق ترشە كۆنترۆلى ل سەر ھەمى كرياتين بۆماوھى دكتە و دھيتە ھەژمارتن بەرى بنياتى ژبو زانستى بۆماوھانئى.

قەكرنا شريت DNA

بۆ ماوى پتر ژ نيڤ چەرخى چ گرنكى ب قه كولينين مايچەرى نەھاتە دان. دەمى قەكۆلەر بەردەوام بووين ل سەر دياركرنا بنياتى بايوكيميائى يى بۆماوھانئى ھەتا دەستپىكا سەر سال 20، ل وى دەمى زانا گەھشتە وى راستى كو "جين" پيكتەتەيەكى كيميائى يى گەلەك ئالوزە، ھەرديسان وان زانى كو جين دكەقنە سەر كرۆمۆسۇمان، ھەرديسان گەھشتە وى ئەنجامى ژى كو كرۆمۆسۇم

ب تنى ژ دوو تستان پيكدھيت ئهوژى پروتين و ترشين نافكى acids Nucleic كو ئهوژى دبنه دوو جور DNA و RNA.

پتريا بؤماومزانان هؤسا هزردكرن كو ترشين نافكى هند دئالوز نينن ههتا بشين كؤدين بؤماومى Genetic Code هه لىگرن. ژ بهر هندى هه ر ل دور هندى دزقرين كو جين جوركه ژ جورين پروتينان. لى ل دوماهيا سالىن 1930 و دهستپىكا 1940 هيدى هيدى ئەف بؤچوونه دهاته ژبيركرن ئهوژى پشتى قه كؤلينين زانايى بهرگريزانيى Oswald Avery ل زانكؤيا "رؤكفيلهر" ل باژيرى نيويورك هاتينه به لافكرن.

قه كؤلهرهكى دى ژ ومزارهتا ساخلهميا برىتانى ب نافى Fred Griffith د قه كؤلينهكى دا دياركر كو جوركهكى بهكترىايين *Streptococcus pneumonia* كو نهخوشيان پهيداناكهت وى نافكر ب "ئامرازى زفر" دشىت بهيته گوهورين بؤ جوركهكى كو نهخوشيان ژى پهيدا بكهت و وى نافكر ب "ئامرازى نهرم".

ژبؤ ماوى پتر ژ 10 سالان، (ئەفئيرى) گهلهك قه كؤلين ئەنجامدان ژ پيخهमेته هندى بزانيت ئهوج تشته بوويه ئەگهري قى گوهورينى، ل دوماهيايى پيشبينيا وى راست دمركهفت كو دياربوو ئهو تشتى دببته ئەگهري گوهورينا بهكترىايهكا ئاسايى بؤ بهكترىايهكا نهخوشى پهيداكر ژ جورى *Strept. pneumonia* ئهوژى كههسته بؤماومى يى DNA يه.

ههرحهنده ئەنجامين قه كؤلينين (ئەفئيرى) ئيكسهرنه هاتنه باوهركرن ژ لايى نافهندين زانستى قه، لى پشتى چهند سالهكين كيم جهندين زانايين دى قه كؤلينين خو ل سهر كههسته بؤماومى دووبارهكرن گههشتنه ههمان ئەنجام.

پشتى ئەنجامين (ئەفئيرى) هاتينه پشت راستكرن، پرسيارهكا دى هاته كرن: ئەگهري پيزانينين بؤماومى دناف DNA دا بن، ئهري پا چهوا دهينه هه لگرتن؟ زانايان پيشبينيا هندى كر كو دقيت ئەف پيزانينه بگهفنه دناف پيكهاتنا گهردى يا DNA دا.

سى گرؤبين زانايان دهست ب قه كؤلينان كرن ژ پيخهमेته دياركرنا پيكهاتنا كههسته بؤماومى DNA. گرؤپهك ل "كالتيك" ل وهلاتى ئەمريكا بوو ب سهرؤكاتيا كيميازان Linus Pauling و دوو گرؤبين دى ژى ل وهلاتى ئينگلتهرا بوون، گرؤپهك ل زانكؤيا شاهانه ل ئەندمن ب سهرؤكاتيا Maurice Wilkins ي بوو. ئيك ژ ههقالين قى گرؤپى كيميازان Rosalind Franklin بوو ئهوا قه كؤلينين خو ل سهر تيشكا ئيكس (X-Ray) ئەنجام دداين و گرؤپى دى ژى ل زانكؤيا

كامبريچ بوو، زاناين سهركىشيا قى گروپى دكرى، زاناين ئهمريكى James Dewey Watson و يى ئينگليزى Francis Crick بوو.

پشتى هرزكرن و گهنگهشهكرن و دانانا هيلكاريان، (واتسون) و (كريك) تا رادهيهكى شيان نيزيكى پيكهاتنا گهردى يا DNA بين لى ب تهمامى نهزاني. ل 30 كانونا دووى ل سالا 1953 واتسونى سهره ههقالي خو ماريوسى دا ل زانكوييا شاهانه، نهف ههردوو زاناينه ژبو ماوى چهدين سالان ههقاليين ئيك بوون، ل ويرى ماريوسى هندك وينين فوتوگرافى و فوتويين تيشكا ئيكس نهوين ژبو DNA گرتين نيشا ههقالي خو دان. پشتى واتسون قهگهريايه زانكوييا خو دگهل ههقالي خو يى كارى زانا (كريك) روينشتنه خواري و دووباره هيلكاريى پيكهاتنا DNA دارپرت و ئيكهم بهريهريين قهكولينا خو دمبارهى پيكهاتنا گهردى يا كههرستى DNA د گوڤارا NATURE يا برپيتانى ل 25 نيسانا 1953 دا بهلاقكرن و پشتى پينچ ههفتيىن دى دووم بهريهريين قهكولينا خو د ههمان گوڤار دا دمبارهى چهوانيا دووجاركيبوونا DNA بهلاقكرن.

روزاليندا فرانكلىن

1920 - 1958

روزاليندا فرانكلىنى ههر د ژيى 15 ساليى دا برپار دا ببيت زانا، لهورا بزافكر بچيته زانكوييا كامبريدج. ههرچهنده بابى وي برپار دا پارى كريا خواندنا وي نهدهت چونكى لهو دژى هندى بوو زن ل زانكويى بخوين، لى مهتا وي هاريكارييا وي كرو پارى خواندنا وي دا.

پشتى ل سالا 1941 ژ زانكويى دمرچووى، فرانكلىنى دهست ب خواندنا رهژيى كرو كا چهوا دى مضاي ژى وهرگرين. د ژيى 26 ساليى دا دگهل هژمارهكا دكتوران ل سهر تيشكا ئيكس X-Ray كاركرن. نهوژى بكارتينا قى تيشكى ژبو خواندنا پيكهاتنا گهردى يا كريستالان بوو. پشتى هينگى وي نهف تيشكه ژبو گهردين مهزن و ئالوز يين كريستالى و گهردين بايوكيمييايى يين مهزن بكارتينا. كارين وي بوونه نهگهر ل سالا 1950 بچيته زانكوييا شاهانه و دهست ب قهكولينا بكهت كو ل ويرى هژمارهكا زاناين قهكولين ل سهر خانهيىن زيندى دكر، لهورا نهوژى هاته

راسپاردن ل سەر كەرەستى DNA كار بكتە.

لى ب مخابنىقە ئەو نەشيا دگەل قى گروپى ب سەرۇكاتيا ماريۇسى بەردەوام بىت. فرانكلىنى ب رىكا بەرھەمئىنانا تىشكەكا مەزن يا تىشكا ئىكس، و ب رىكەكا باشتىر شيا نموونەيىن DNA بەرھەف بكتە، فرانكلين شيا ھندەك ويئەيىن رۆھن و ئاشكرا ب تىشكا ئىكس ژبو گەردىن DNA بگريت. ئەفە ئىك ژ وان ويئىن وى بوو دەمى واتسۇنى سەرمەدانا ھەقالى خۇ كرى ل زانكۇيا شاھانە و ئەف ويئە ل وىرى ديتىن و بۇ خۇ مفا ژى وەرگرتى. ئەورا واتسۇن و كرىك زويكا شيان پىكھاتنا DNA ئاشكەرا بكتەن.

پشتى دەمەكى كىم فرانكلىنى زانكۇيا شاھانە بجه ھىلا ژبەركو ھەز نەدكر ئىدى ل سەر كەرەستى بۇماومى كار بكتە، پاشى وى دووبارە فەكۇلىن ل سەر رەژىي و قايرۇسان كرن. گروپى وى يى فەكۇلىنان ل زانكۇيا "بىركبىك" ل ئەندەن بۇ ئەگەرى دامەزراندنا لقى قايرۇسزانيى.

فرانكلين ل ساللا 1958 د ژيى 37 سالىى دا ژبەر نەخۇشيا پەنجەشيرا ھىلكەدانى گيانى خۇ ژ دەستدا، ھەرچەندە گەلەكان ھۇسا ھزر دكر كو ئاقى وى ژى دگەل واتسۇن و كرىكى ھاتبوو دەستنىشانكرن ژبو وەرگرتنا خەلاتى نۇبل ل ساللا 1962، لى پىقەرەين قى خەلاتى ژ وان زانايان ناگريت يىن وەغەركرين.

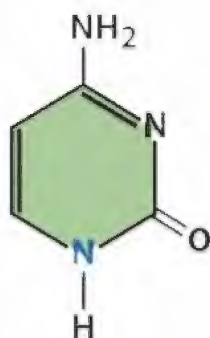


۳.۱ وینی

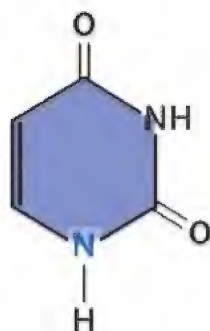
رۆزالیندا فرانکلین

شریتا لیكبادایی یا دووقات

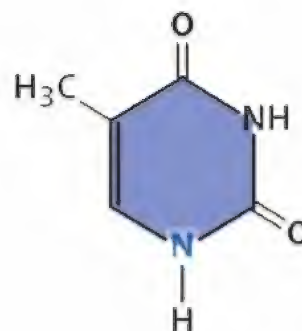
بهری واتسۆن و کریک هیلکاریی DNA ئاشکھرا بکهن، یا ئاشکھرابوو کو گهردین DNA وهکی پهیکهرهکی یه مینا بربرین پشتا مروقی، ئەق پهیکهره ژ چەندین یهکهیین پیکشه گریدایی پیکدهیت، ئەوژی گهردهکا شهکری "رایبۆسا بی ئۆکسجین" و گهردهکا فوسفاتی. ژیلی فان یهکهیان واتسۆنی و ههقالی خو دیارکر کو گهردهکا دی ژی یا بجویک ب فی پهیکهری قه یا ههی دبیزنی تفتی نایترۆجینی. ئەق گهرده ژ گهردیلین ئۆکسجین و نایترۆجینی پیکدهیت. چوار جورین تفتین نایترۆجینی هههه ئەوژی: "ئەدینین" ب پیتا A دهیته هیماکرن، "گوانین" ب پیتا G دهیته هیماکرن، "سایتۆسین" ب پیتا C دهیته هیماکرن و "سایمین" ب پیتا T دهیته هیماکرن.



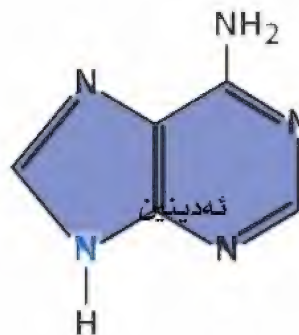
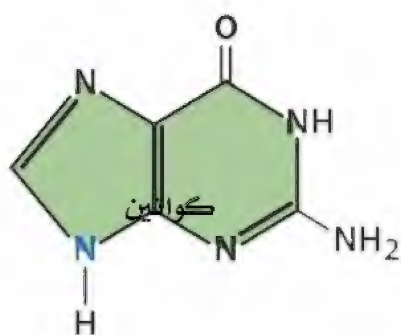
سایتوسین



یوراسیل



سایمین



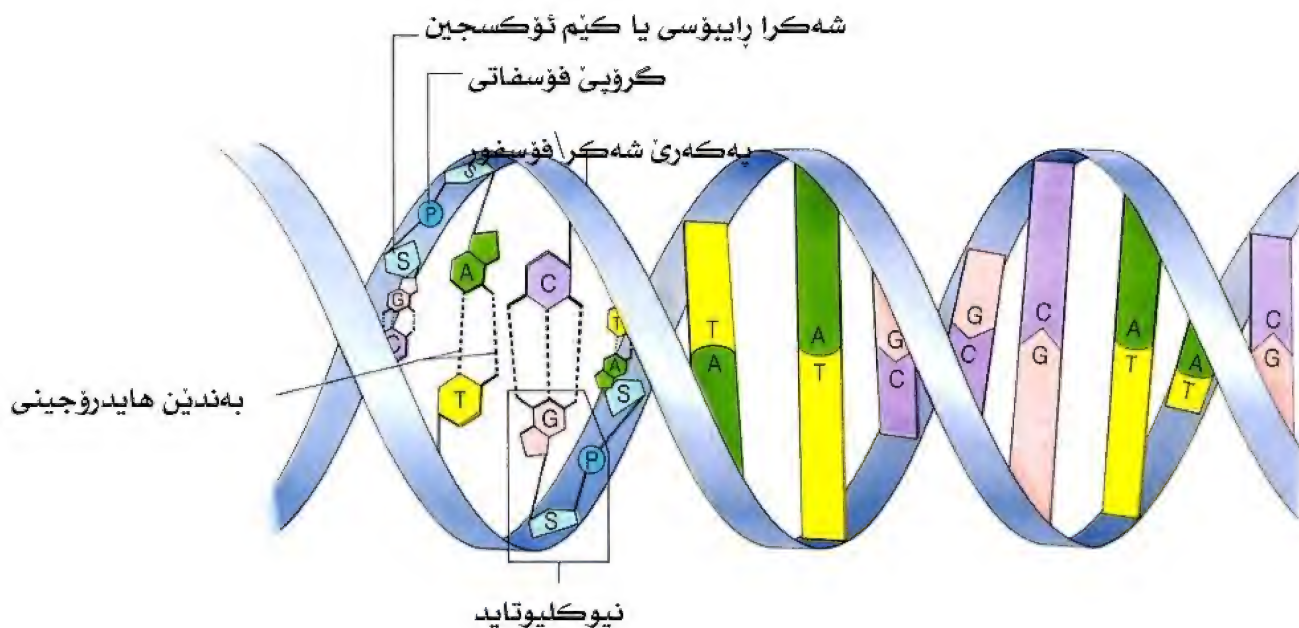
وینئ 3.2

ویایریمیدین و پیورین

ئەدینین و گوانین دەینە نیاسین ب "پایریمیدین" ژبەرکو گەردین وی یین بازنەیی شەش ئق
هەنە، لی سایتوسین و سایمین دەین نیاسین ب "پیورین" ژبەرکو گەردین وی ژ پینج و شەش ئقین
پیکە گریډایی پیکدەین.

ل دوماهيا سائين 1940ي، كيميائى نه مساوى Erwin Chargaff ي دياكر كو دنا هه ر گه رده كا DNA برا تفتى سايتوسيني هندی برا تفتى گوانيني يه، هه روهسا برا تفتى ئه دينيني هندی يا سايميني يه.

وينه يين كريستالى يين ب تيشكا ئيكس هاتينه گرتن ديار دكهن DNA ژى وهكى پروتينان شيويه كه ليكبادايى Helical يانزى سپرنكى Spiraling ههيه. واتسون و كريكي ديار كر كو DNA ژ دوو په يكه ره بوريان پيكدهيت و تفتين وان ژ ناقددا پيكشه دهينه گريدان ب هاريكاريا به ندين هايروچيني يين لاواز، هه روهكى كا چهوا پيستر ك ژ دوو دارين دريژ پيكدهيت و ل نيقه كه دارين بجويك هه ر دووكان پيكشه گريدهن. ئه دينين هه مى گاغان دگهل سايميني ب دوو به ندين هايروچيني پيكشه دهيته گريدان $A=T$ هه روهسا سايتوسين ژى ب سى به ندين هايروچيني دگهل گوانيني دهيته گريدان $C=G$.



وينى 3.3 پيكهاتنا DNA

ژيهركو تفتين نايتروچيني ههردهم دگهل ههفالا خو دهينه گريدان لهورا گهردا DNA وينهيه كي وهكهف ددهته لايي دي، ئانكو نهگهر تو قى گهردي د نيشفه كي را ژيشفه بكه ي لهو دي شيت لايي خو يي دي تهمام كهت و كوييه كا رهنه يا DNA دروست كهت ب مهرجه كي نهگهر تفتين زيده ههبن. ئانكو گهردين وهكهف وهكي گهردا رهنه دروست بيت.

د راستي دا، پيورينه كا ستوير بهردموام دگهل پايريمينه كا تهنك جووت دبيت و دريژاهيا فان ههردووكان دفتيت بهردموام هندي ئيك بيت، ئانكو نابيت لايهك ژ لايي دي دريژتر يان كورتر بيت. ههروهسا لهو بهندين هايدروچيني يين لاواز يا دوو لايين DNA پيشفه گريدته، لهو ب خو گهردي ههمي پيشفه گرینادهت بهلكو هندهك بهندين دي يين بهيز ههنه دناقبهرا بازنه يين رايبوسومي بي ئوكسجين دگهل گروبي فوسفاتي دناف پهيكهري دا، ههر رايبوسومهك ب دوو فوسفورين ژيك جودا دهيته گريدان. ههر ئيك ژفان ژي دگهل گهرديله كا كاربوني دهيته گريدان ل سهر بازنا رايبوسومي بي ئوكسجين، كاربونهك دهيته هيماكرن ب ژماره 3' (دهيته خواندن وهك سي پرايم) و يا دي ب ژماره 5' دهيته هيماكرن.

ئهف پيكهاتنه پهيكهري شريته كا DNA پيكدئين. خواندنا شريتي ژ لايي سهري و دهستي چهپي يان لايي خواري و دهستي راستي دهيته ئاراستهكرن ب 3' بو 5'. لي خواندنا ژ لايي بني و دهستي چهپي يان لايي سهري و دهستي راستي دهيته ئاراستهكرن ژ 5' بو 3'. (ئهف ئاراستهكرنه روله كي گرنك دگيريت ل دهمي دوو جار كييوونا DNA).

ههر جووته كي تفتان نيزيكي 36° پلهيان ل دورماندور تهومري شريتا ليكبادايي دزقريت تا دگههيه جووتي تفتين ل دويشدا، لهورا دناف ههر شريته كا ليكبادايي دا 10 جووتين تفتان ههنه ب تهمامي دزقرن.

واتسون و كريك و ويلكيني ل سالا 1962 خهلاتي نوبل د بواري فسيولوژي و پزيشكي دا ومهركرت ژبهرا ئاشكهراكرنا پيكهاتنا DNA.

لهوه كو تفتين فان ههردوو شريتان ب هنده بهندين ئايوني يين لاواز پيشفه هاتينه گريدان و ئهف چهنده ژي هاريكاره بو هندي ههردوو شريت ب سانهي ژيشفه بن.

ژبو قى چهندي، ل دهستيكي گهردا DNA ب شيويهه كي ئاشكهرا دي هيته دراندن. نهگهر پهيكهري ههردوو شريت گهردا DNA يا سهرهكي ب شيويهه كي ئيكجاري ژيشفه بوون، ل وي دهمي دبيت ههر شريتهك پرت پرت بيت و پيزانينين بوماومي بهينه ژ دهستان، لي خووشبه ختانه ههردوو

شریت چ جاران ب ئیکجاری ژیکشه نابن، به لکۆ ب تنی پارچه کا بجویک یا DNA دی ئیکبادانا خو ژ دهست دمت و ل وی خالی هەردوو شریت دی ژیکشه بن.

ئەو خالاً ئەف هەردوو شریتە لی ژیکشه دبن دبیزنی سەرك یان چەنگالی دوو جار کیبونی Replication Fork. ئەف چەنگالە ب دریزاھیا هەردوو شریتین DNA یین سەرەکی دی چیت و دی ژیکشه کەت و پاشی دووبارە دی کەتە دوو شریت. ئەف پرۆسیسا ئالۆزب کیمی پیدقی ب سی ئەنزیمان هەیه داکو ب سەرکەفتیانە کاری خو ئەنجام بدەت، ئەنزیم جوړەکی پروتینانە و دبنە ئەگەری هندی کارلیکین کیمایی ب شیوہیەکی ب سانهیتر و بلەزتر کاری خو بکەن بی کو پیکهاتنا وان بهیته گوهورین یان بهیته ژدەستدان.

ئەنزیمی هیلیکەیس *Helicase* ل دەستیکی دی گەردا ئیکبادایی ژیکشه کەت و دی دوو شریتین تاک بەرھەم ئینیت. پاشی پروتین دی فان جھان جیگیر کەن ژبو دروستکرنا چەنگالی دوو جار کیبونی.



وینن 3.4

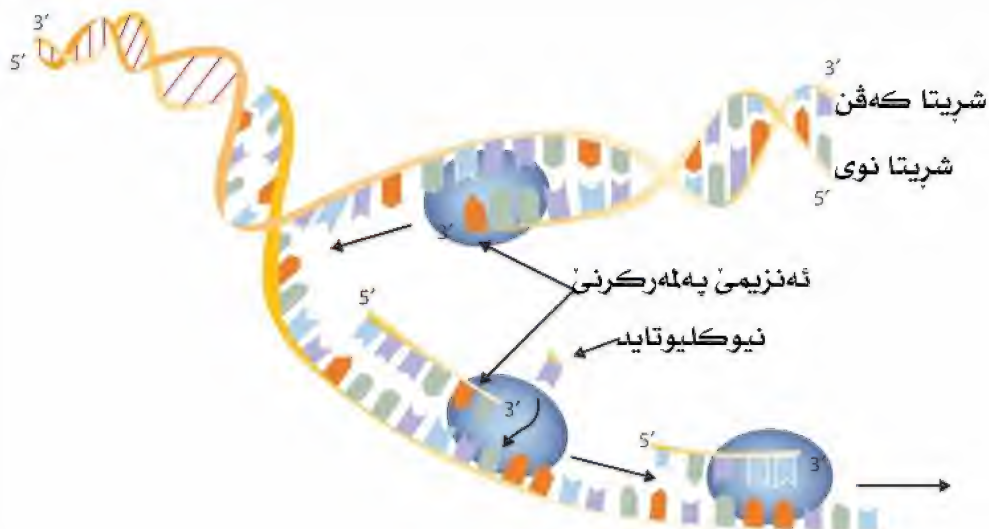
هیلکاریین DNA یی واتسون و کریکی

دووجارکیبونا DNA

ژبو هندی DNA دهست ب دووجارکیبونى بکته و دانهیه کا دی یا وککههڅ دروست بکته، پیدځیه ل دهستیځی گهردا DNA کو ژ دوو شریطان پیکدهیت ژیکځه ببیت، تښتی گرنګ ل قیری ئهنزیم پهلرکرنی DNA polymerase دی دهست ب دروستکرن و تهمامکرنا هردوو کویین گهردا DNA یی رهنه کته تهوژی ب ریکا دانانا نیوکلئوتایدان Nucleotides ژبو ناڅ تفتان. نیوکلئوتاید پارچهیه کا بجویک یا پهیکه ری DNA یه کو ژ جووته کی شهکرا فوسفوری پیکدهیت. ب راستی تهڅ ئهنزیمه نهک تنی کاری وی تهوه نیوکلئوتایدان بدانیته سهر جهین وان یین دروست، بهلکو پښتی تهمامبونو دووجارکیبونى دووباره دی ل سهر شریتن نوی زفریتهځه و ههر نیوکلئوتاید کا ب شاشی کهتبیته جهه کی دی لادمت و ل شوینا وی دی نیوکلئوتاید کا دروست دانیه جهی وی. تهڅ چهنده دبیه تهگهر کو چ شاشی یان ژى کهشهفریت Mutations دناڅ گهردا نوی یا DNA دا پهیدانه بن

ههمی ئهنزیم پهلرکرنی ب تنی دشین نیوکلئوتایدان بدانه وی سهری شریتی یا 3' دهست پیدکته. ئانکو ب تنی تهو شریتا دوماهیا وی 3' دشیت بهردموام بیت ل سهر دووجارکیبونى. دبیزنه قی شریتی، شریتا سهرکرده Leading Strand. شریتا دی ژى کو د هندهک پارچین بجویک دا دووجارکی لیدهیت کو ژ چهند سهد نیوکلئوتایدان نابوریت، دبیزنی پارچه یین ئوکازاکی Okazaki fragments، تهڅ شریته دهیته ناڅکرن ب شریتا یاشقه مایى Lagging Strand. ل لایى بهرامبه رهندهک قالاهى Gaps دی پهیدان ژ نهجامی بهرزمبونو هندهک نیوکلئوتایدان ل وان جهان، لی ههر ئیکسهر تهو قالاهى ب جوړه کی دی یی ئهنزیمان دی هینه پرکرن کو دبیزنی ئهنزیمی له حیمی DNA ligase.

ل دهڅ وان شریتن لیکبادایى یین گهلهک دریژ، دبیت دووجارکیبون ل گهلهک جهان و د ههمان دم دا دهست پی بکته، دبیزنه فان جهان، بنیاتین دووجارکیبونى Origin of Replication و ب هیمایى Ori Sites دهینه هیما کرن.



وینى 3.5
دووجارکیوونا DNA

کەشەفریتىن DNA و چارەسەرکرنان

گەردىن DNA ب شىۆمىهەكى ھویر و زیرەكانە دشىن خۇ دووجاركى ئىبكهەن، ئى گەلەك جارەن رەنگە شاشى پەيدابەن. ھەر گوھۆرىنەكا د رىزبەندا DNA دا پەيدابىت ب تايىبەت دەمى ژ بەرمبابكەكى بۇ ئىكى دى بەيتە قەگوھاستەن دىبژنى كەشەفرىت Mutation. كەشەفرىت دشىت ل سەر ھەر جەھەكى رىزبەندا بۆماوھى پەيدابىت، ئى ھەمى گاقان نابىتە ئەگەرى گوھۆرىنەن فیزیایى یىن بەرچاق ل دمق وى زىندەمورى كەشەفرىت ل دمق رویدایى. ئەق گوھۆرىنەن بەرچاق ب تنى ل وى دەمى پەیدادەن دەمى كەشەفرىت دناق رىزبەندا جىنەكى دا رویدەت.

ژ كارکەفتنا DNA پتریا جارەن گەلەك ناڤەكىشیت، چونكى دناق خانى ب خۇ دا ھۆمارەكا مىکانیزمان ھەنە دووبارە DNA چاك دكەنەقە. ئەو مىکانیزم ژى ئەقەنە:

1. دووباره چاكرنا ب رۇناھىيى *Photoreactivation*

ھندەك جۇرۇن خانەيان ب تاييەت ژى بەكتريايان، ئەنزىمەك ھەيە پىشت بەستنى دكەتە سەر رۇناھىيى، ئەق ئەنزىمە دووباره ئەو DNA يى ژكاركەفتى دروست دكەتەقە.

2. ژىكشەكرن *Excision*

ئەق پروسىسە ژ چوار پىنگاڧان پىكدهيت:

شريتەك دى ژ لايى ئەنزىمى *UV endonuclease* ھيتە برىن.

- ئەنزىمى پەلەركنى دى نيوكليوتايدين نيزىكى جەي برىن لادەت، ئەو جەي ژ كاركەفتى ژى دى ھيتە لادان.
- دووباره ئەنزىمى پەلەركنى دى نيوكليوتايدين دروست دانيتە جەي وان.
- ئەنزىمى لەھىمى فرەنيوكليوتايدين *Polynucleotide Ligase* دى جەين برى لەھىم كەت و پىكشە گریدەت.

3. چارەسەركرنا شاش جووتبونى *Mismatch Repair*

ئەو تفتىن ۋەكى ۋەكەقەقەن خۇ يىن دروست جووت نەبووين، دشىن دووباره ب رىكا ژىكشەكرنى بەيئە چارەسەركرن.

4. چارەسەركرنا سۇس *SOS Repair*

ھندەك جارەن جەين برى دناق شريتەكا DNA دا دشىن ب سائەھى بەيئە چارەسەركرن و بەيئە گریدان. ئەق چەندە ل حالەتى تىكچونىن DNA يىن مەزن رویدەت، دبىت ئەق چەندە ببىتە ئەگەر خانە بەيلىت DNA يى ژ كاركەفتى دناقدا بمىنىتە ساخ و ھۇسا دى بىتە ئەگەر ۋى خانى پتر ژ كەشەفريتەكى ھەبىت.

تېبىنى: كەشەفريت و كارتىكرنن ۋى ل سەر زىندوموران ل بەشى ھەفتى دا ھاتىنە

شروققەكرن.

دناق ناڧكا خانى دا، گەردىن DNA پىكشە ھىنە نياسىن ب كرؤمؤسؤم. ژبەركو يا ب سائەھىە كرؤمؤسؤم ل بن مايكرؤسكوپى بەيئە دىتن، ئەورا ھەر زوى زانا شىان ئاشكەرا بكەن و قەكۆلىنان ل سەر بكەن ب دەمەكى درىژ بەرى كو فرمان و پىكھاتنا DNA بەيئە ئاشكەراكرن. ل بەشى بەيت دى ب درىژاھى بەھسى كرؤمؤسؤم و رۆلى ۋى د زانستى بۇماومزانىي دا كەين.

كۆيىز

1. زانا "جوهان فریدیرك ماچەر"نى زىۋ ئىكەم جار DNA زىكىشە وىركىرت؟

- a. ئاقا خەنەفىيان
- b. مىزى
- c. خانەيىن عەداقى
- d. زىركا ھىكى

2. چ دىيىزىنە DNA و RNA پىكىشە؟

- a. قالاھىيا ناقەندى
- b. تىرشىن ناقىكى
- c. گەردىن بىنراو
- d. پىرۇتىن

3. ئەو كىز زانا بوو دووپاتكىرى كو DNA دەيىتە دىرىپىن "بىياتى قەكۇھاستىنى" د زانستى

بۇماومزانىي دا؟

- a. ئەقىرى بىروو
- b. تىكىس ئەقىرى
- c. ئۇسوالد ئەقىرى
- d. ئەقىرى جۇنسۇن

4. ئەو كىز تەكنىكا فۇتۇگرافى بوو، زانا رۇزالىندا فىرانكىلىن زىۋ DNA دروستكىرى؟

- a. فىلتەرىن جەمسەرىگىرتىنى
- b. مايكروگراف
- c. وىنەيىن تىشكا ئىكىس

d. وینہ کرنال تاریں

5. پھیکہری DNA جووت ہریتا لیکبادایی زچ پیکدہیت؟

a. شہ کرو فوسفوری

b. پروتین و کالسیومی

c. ترش و تفتان

d. خوئی و کانزایان

6. کیڑ فان تفتان ناہیتہ ہڑمارتن تفتہ کی نایترؤجینی دنا DNA دا؟

a. ئەدینین

b. پیسین

c. گوانین

d. سایمین

7. پارچہ کا پھیکہری DNA دکھل تفتہ کی بہیتہ کریڈان، چ دبیزئی؟

a. تیوکلوتاید

b. نیوکلوسوم

c. کروماتید

d. کروموسوم

8. چ دبیزنہ وی خالی یا کەردەکا DNA لی زیکفہ دبیت؟

a. خالا زیدہبوونی

b. ناقدەندا کویکرنی

c. جەنگالی دووجارکیبوونی

d. جەقی دابەشبوونی

9. ، چ دېئۇنە وان پىرۇتىنېن ھارىكاريا كارلىكىن بايۇكىمىيى دىكەن ب ساندەھىتر كارى خۇ
ئەنجام بىدەن ؟

- a. رايۇسۇم
- b. كىرۇمۇسۇم
- c. سايۇسۇن
- d. ئەنزىم

10. ھەر گۇھۇرىنە كا پەيدادىت د پىزىئەندا DNA دا ژىمبابكەكى بۇ ئىكى دى، دېئۇنى ؟

- a. ژىكشە كىر
- b. كەشە فرىت
- c. تىكچوون
- d. شاشبوون

كروموسوم
Chromosome

ب دممەكى دىرېژبەرى كو كەسەك پەيوەندىا دناقبەرا DNA و بۇماومزانىي دا ئاشكەرا بكت، گەلەك ئارىشە دىمبارەى جەوانىا قەگوهاستنا سىفەتەين بۇماومەى ھەبوون و ھەر زانايەكى ئەق سىفەتە زىو كارى پشكەكا خانى قەدگەراند.

زانايى ئەلمانى Walther Flemming ل سالاً 1875 دياركر كو دناق ناككا خانى دا ماددەيەك ھەيە ب سەنەھى دەيتە بۇياغكرن، وى ئەق ماددە ناككرن ب كرۇماتين Chromatin. فليمينگى زانى بەرى خانە دەست ب دابەشبوونى بكت كرۇماتين وەكى تەنەكى ستوير و چر دبىت، وى ئەق تەنە ناككر ب كرۇمۇسۇم.

پشتى كارين مەندلى پتر بەرەلەقبووين، زانايان دەست ب قەكۆلنەن كر ل سەر وان تشتين مەندلى ناككرين ب "فاكتەر" دناق خانى دا. ل سالاً 1902 بۇماومزانى ئەمريكى Walter Sutton ئيگەم كەس بوو پيشنياركرى كو دقيت ئەق فاكترين مەندلى بەحس زى كرين پارچەك بن ژ كرۇمۇسۇمى. وى زانى دەمى خانە دابەش دبىت كرۇمۇسۇم خۇ دكەنە گرۇپ و ب شىوئى جووت ديار دبن، پاشى ھەر كرۇمۇسۇمەك دچيتە دناق خانەيەكى دا و خۇ دووچاكرى دكەت ئەورا خانەيىن نوى پەيدابووين سىتەكى تەمام يى كرۇمۇسۇمان ھەيە.

ھەرەسا وى دياكر دەمى ھىك و تۇق دروست دبن، جووتين كرۇمۇسۇمان ئيگەدبن، لى ھەر كتەك خۇ دووچاكرى ناكەت، ئەق چەندە ھندى دگەھينيت كو ھەر خانەيەكا سىكىسى نىف ھژمارا كرۇمۇسۇمان ل دەق ھەيە، پشتى ھينگى دەمى تۇق ھىكى دبىتنت، ئەو زيندموئى پەيدادبىت دى نىف ھژمارا كرۇمۇسۇمان ژ ھىكى و نىف ھژمارا كرۇمۇسۇمان ژ تۇقى وەرگريت و ھۇسا دووبارە دى سىتى كرۇمۇسۇمان ل دەق وى زيندموئى تەمام بىت. ئەق چەندە زى وەكى ھندى يە كا چەوا فاكترين مەندلى كارى خۇ دكرن.

بابى بۇماومزانىي، خۇدانى ژوورا مېشان

بۇماومزانەكى دى يى ئەمريكى ب ناقى Thomas Hunt Morgan دەست ب قەكۆلنەن كر ل سەر وان ئەنجامان يىن زانا "سوتۇن" گەھشتىي ژبەركو ئەو يى دوودل بوو ل سەر وان ئەنجامان و قيا بگەھيتە راستيەكى. پشى ھينگى بۇ وى دياربوو ھەمى خانەيىن دناق لەشى دا ھەمان ژمارا كرۇمۇسۇمان ھەيە، ھەرچەندە خانەيىن لەشى گەلەك د ئيگجودانە لى كرۇمۇسۇمين ھەميان وەكى ئيكن، بۇ نموونە خانەيىن زەقۇلەكان نە وەكى يىن خوينى نە، يىن خوينى زى نە وەكى يىن دەمارانە لى دگەل ھندى ھژمارا كرۇمۇسۇمان ل دەق ھەميان وەكى ئيگە.

ل سال 1904، دەمى قى زاناى ل زانكۇيا "كۆلۆمبىيا" ل باژىرى نيوپۆرك كاردىكر، وى و قوتابىيىن خۇ قەكۆلىنىن بۇماوھى ل سەر ھۇمارەكا گىانەومران كرن، لى وى دىت كو مىشا فىقى *Drosophila melanogaster* باشتىن گىانەومرە قەكۆلىنىن خۇ ل سەر ئەنجام بەدەت ژبەر چەندىن ئەگەرەن. ئەو شىا ب سەنەھى قان مىشان د تاقىگەھى قە ب خۇدان بىكەت ئەوژى ب تنى ب دانانا ھندەك مۇزان ل سەر پەنجەرى و دانانا ھندەك بىلىن شىرى يىن دەر قەكرى داكو مىش دادەنە سەر و ل سەر بژىن، ھەردىسان قەبارى وان ژى گەلەك يى بچويىك بوو ئەو شىا ب ھزارەھا مىشان د ئىك ژوورقە ب خۇدان بىكەت، يا ژ ھەمىي گرنىگىر ژ لايى بۇماوھى قە، ئەق مىشە گەلەك زوى كرىارا زىدەبوونى ئەنجامدەن كو د ماوى 12 رۇژان دا دىيىن بەرەبابىكەكى نوى پەيدا بىكەن و د ھەر جارەكى دا مىشا مى دىيىت نىزىكى 1000 ھىكان بىكەت. ژبەر قى چەندى ھەر زوى تاقىگەھا مۇرگانى ھاتە نىاسىن ب ژوورا مىشان . The Fly Room

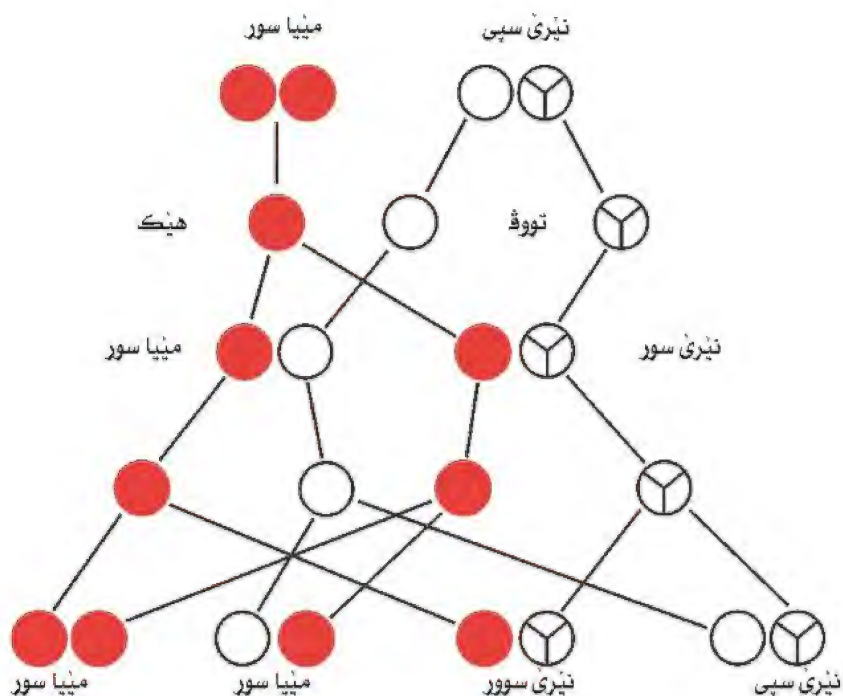
ل سال 1910، مۇرگانى مىشەكا نىر يا چاق سىپى دگەل مىشەكا مى يا چاق سۇر دانا، بەرەبابىكى نوى ھەمىيان رۇخسارى رەنگى چاقىن سۇر ھەبوو، پاشى ئەق بەرەبابىكە دگەل ئىك دانان، بەرەبابىكەكى نوى پەيدا بوو كو ھندەك مىشىن نىر دووبارە چاقىن وان سىپى دەرەكەفتن، ئانكو رۇخسارى رەنگى چاقىن سىپى دووبارە دىاربوو. قى چەندى ژبۇ مۇرگانى دىاركر كو ھندەك رۇخسار ھەنە ژ لايى خانەيىن سىكىسى قە دەيىنە دەستنىشانكرن و كۆنترۇلكرن.

مۇرگانى د قەكۆلىنىن خۇدا دىاركر كو مىشا فىقى چوار جووتىن كرۇمۇسۇمان ھەنە، جووتەك ژوان كرۇمۇسۇمىن سىكىسى نە. د ھەمان دەم دا ل سال 1905 ھەردوو زاناىان Edmund Wilson و Nettie Stevens دىاكر ل دەق گەلەك زىندەومران ژوان (مروق و مىشا فىقى) توخمى نىر كرۇمۇسۇمەك د جووتەكى دا ھەيە كو ژ كرۇمۇسۇمىن دى كوررتىرە و نە وەكى وانە، وان ئەق كرۇمۇسۇمە ب پىتا Y ھىماكر. زىندەومرىن مى دوو كرۇمۇسۇمىن شىوى وان يى نۇرمال وىرەگىر دىيىرنى كرۇمۇسۇما X، لى توخمى نىر كرۇمۇسۇمەكا X ژداىكا خۇ وىرەگىر و كرۇمۇسۇمەكا Y ژبابى وىرەگىر.

مۇرگان گەھىشتە وى ئەنجامى كو رۇخسارى رەنگى چاقىن سىپى ل دەق مىشى و رۇخسارىن دى يىن سىكىس دەست نىشان دىكەت Sex-Limited Traits وەك رەنگ كورەبوونا سۇر/كەسك ياكو ب تنى تووشى زەلامان دىبىت، دقېت بىكەقنە سەر كرۇمۇسۇما X.

ئەق ئەنجامە ئىكەمىن بەلگە بوون ل سەر ھندى كو فاكىتەرىن مەندى بەھس ژى كرى دىكەقنە سەر كرۇمۇسۇمان، ھەروەسا ئىكەم كەشەفرىت بوو يا پەيوەندى ب كرۇمۇسۇمەكا دەستنىشانكرى قە ھەبىت. پىشتى چەند سالىن دى مۇرگانى و ھەقائىن خۇ نىزىكى 40 كەشەفرىتىن دى ل دەق مىشا

فيقي ئاشكەراكرن، نە ب تنى جوداھيا رەنگى چاقان بەلكو شىۋى لەشى وان يىن جودا جودا. ھندەك ژ قان كەشەفرىتان ھۇسا دياربوون يىن پىكشە گرىداينە و ئەق گرىدانە ل سەر چوار گرۇيان كۆمقە دىن. ژبەركۆ ب تنى چوار جووتىن كرۇمۇسۇمان دناق خانەيىن مېشا فيقى دا ھەنە، ئەق بەلكە دووپات دكەن كو فاكترىن مەندلى دقېت ل سەر كرۇمۇسۇمان بن. پشتى ھىنگى چەندىن تشتىن دى ل سەر كرۇمۇسۇمان د تاقىگەھا مۇرگانى قە ھاتنە ئاشكەراكرن. ل سال 1933 مۇرگانى خەلاتى نۆبل د بواری فسيولۇژى و پزىشكى دا ب دەستخۇقە ئىنا ژبەر قەكۆلىنىن وى يىن پەيوەندى ب كارى بۇماومىي يى كرۇمۇسۇمانقە ھەي.



4.1 وىنى

ئىكدا نا مېشەكا فيقى يا چاق سۇرىا نېر دگەل مېشەكا فيقى يا چاز سې و نېر

پېكھاتنا كرؤمؤسؤمان

د سەردەمى ئەفرۆكەدا زانست شىايە گەلەك راستيان ل دور بنىاتى گەردى يى بؤماومزانىي شروقه بكت، هەرديسان تا رادەيەكى باش شىايە پىزانينان ل دور كرؤمؤسؤمى ژى ديارىكەت كو مۆرگانى و هەقالين خو هيشى دخواست رۆژەكى ئەو قان هەمى پىزانينان ل دور كرؤمؤسؤمان بزانن.

هەر كرؤمؤسؤمەك ژ پروتين و DNA پىكدەيت، DNA ب شىويەكى ب هيز ل سەر جەقى پروتينەكى دئاليت. DNA دناڤ خانەيەكا مرقى يا نموونەيى دا هەتا 0.005 ملليمەتران دريژ دبيت. هەكە تو باش ژىك بكيشى هەتا دوو مەتران دى دريژ بيت. دناڤ لەشى مرقى دا نيزىكى 100 تريليون خانەيان هەنە. ئەگەر تو DNA قان هەمى خانەيان ژى بينە دەر و ب سەر ئىكە قەكەى دى نيزىكى 20 جارن گەهيته سەر هەتاقى و زقرتەقە ژبو سەر ئەردى (دريژاها دناڤەرا ئەردى و هەتاقى 150 مليون كيلومەترن). لى ئەڤ كەرەستى بؤماومىي هؤسا يى هاتيه پىچان و تىكبرن هەتا جهى وى دناڤ ناڤكا خانەيەكى دا بكت و ئەو خانە ژى هند يا بجويكە مرقى نەشيت ب چاڤ ببينيت، لى دەمى خانە دەست ب دابەشبوونى دكت DNA دى پتر تىكجيت و ل سەر شىويى كرؤمؤسؤمان دياربيت و ل دەمى بؤياغكرنا وان مرقى دشت ب سەنەهى ل بن مايكرؤسكويى ببينيت.

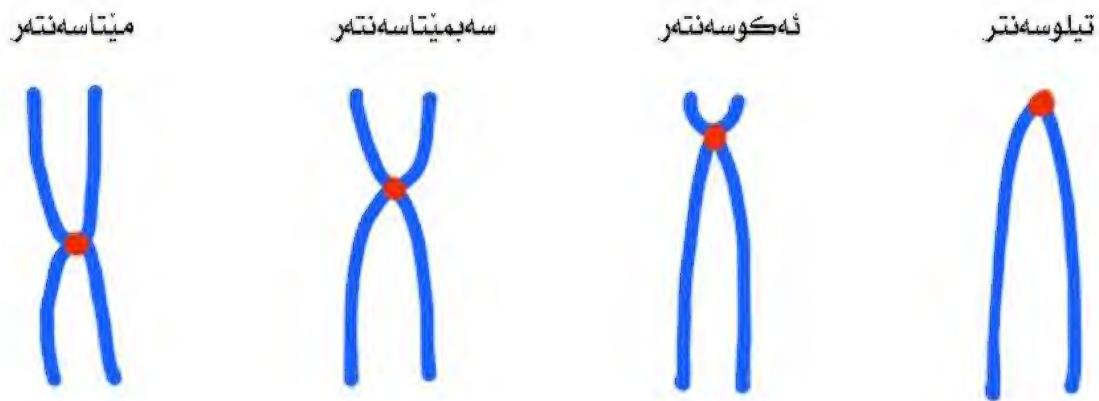
هەر وەكى د بەشى دووى دا هاتيه بەحسكرن، هەر زىندومەرەكى هژمارەكا تاييهت يا كرؤمؤسؤمان هەيه، هژمارا كرؤمؤسؤمان د هەر خانەيەكى دا دەيتە ناڤكرن ب كارىوتايپ Karyotype. دناڤ لەشى مرقى دا 23 جووتين كرؤمؤسؤمان هەنە، هەر 22 جووتين دەستپىكى دبىژنى لەشە كرؤمؤسؤم Autosomes، ئەڤ كرؤمؤسؤمە ل سەر بنەمايى دريژترين كرؤمؤسؤم ژبو كورتترين كرؤمؤسؤم هاتينه قافارتن. جووتى 23 دبىژنى توخمە كرؤمؤسؤم Sex Chromosome، ئەو ژى دوو جوورن كرؤمؤسؤما Y و كرؤمؤسؤما X.

هەر كرؤمؤسؤمەك ژ دوو لقان پىكدەيت دبىژنى كرؤماتيد Chromatid، ئەڤ هەردوو كرؤماتيدە ژى ب ناڤەندە بەشەكى پىكشە دەينە گريدان دبىژنى سينترومير Centromer. جهى سينتروميرى ژ كرؤمؤسؤمەكى بؤ ئىكا دى يا جودايە. ئەگەر سينترومير بكەڤيته نيڤەكا كرؤمؤسؤمى، ل وى دەمى دى هەردوو ملين كرؤمؤسؤمى هندى ئىك لى هين و دبىژنى ميتاسينتەر Metacentric، لى هەكە پىچەكى ژ نيڤەكى يا دوير بوو دى ملەكى كرؤمؤسؤمى يى دريژبيت و ئىك يى كورت و ل وى دەمى دبىژنى سەبميتاسەنتەر Submetacentric، ئەگەر گەلەك ژ نيڤەكى يا دوير بوو دى دوو ملين ژىكجودا د دريژاھيىي دا پەيدابن و دبىژنە قى جورى ئەكرؤسەنتەر Acrocentric، ل قى حالەتى

ملى كورتىر ب پىتا p دەيتە ھىماكرن و مىلى درىزتر ب پىتا q دەيتە ھىماكرن، ژ خۇ ھەكە بگەقپتە
دوماھيا سەرى كرۇمۇسۇمى، دى ئەو كرۇمۇسۇم ھىتە ئاڧكرن ب تىلۇسەنتەر Telocentric.

ھەرديسان ل دوماھيا ھەر كرۇمۇسۇمەكى پىكھاتەيەك ھەيە د بىژنى تىلۇمىر Telomer كو وەكى
پلاستىكەكى يان لاستىكەكى يە سەرى كرۇمۇسۇمان دنخىڧىت و دپارىزىت. ئەڧ پىكھاتەيە ژ لايى
ھەلگىرى خەلاتى نۇبل ژانا Hermann Muller ى ل ساللا 1930 ھاتىە ئاشكەرا كرن. تىلۇمىر ژ
ھزارەكا دندكىن DNA پىكدەيت و ھارىكاريا خانى دكەت جوداھىي بىخىتە دناڧبەرا دوماھىكا
كرۇمۇسۇمەكا دروست و دوماھىكا كرۇمۇسۇمەكا شكەستى دا، داكو خانە بشىت كرۇمۇسۇما
شكەستى دروست بگەت. تىلۇمىر ل دەمى دابەشبوونا خانى بچويك دبىت و رۇلەكى گرنىگ دگىرپىت
د دارىژتانا پرۇگرامى مرنا خانى دا.

ئىك ژ تايىبەتمەندىيىن خانەيىن پەنجەشىرى ئەوۋە ئەنزىمەكى ب ئاڧى تىلۇمىرەيس Telomerase
دروست دكەت كو ناھىلىت پىكھاتەيى تىلۇمىرى ژناڧ بچىت و خراب ببىت و ھۇسا پرۇگرامى مرنا
خانى ژناڧ دچىت و خانە دبىتە خانەكا نەمر.



ۋىنى 4.2

كرۇمۇسۇمان شىۋەيىن جورارجور ھەنە و ئەڧ شىۋەيەژى پشت بەستنى دكەنە سەر جھى سىنترۇمىرى
دناڧ كرۇمۇسۇمى دا

پيڭشە گريڊان، ل سەر رابورين و نەخشە كيشانا كرۇمۇسۇمى

ھەرۈەكى بەرى نوکە ھاتىيە بەھسكەرن، مۇرگانى و قوتابىن وى دياركر كو ھندەك رۇخسار پيڭشە دەينە گريڊان، ئانكو جينىن قان رۇخساران دكەقنە سەر ئىك كرۇمۇسۇم، ژبۇ پىشت راستبوونى ژفى چەندى ل دەستپىكى مۇرگانى مېشەكا دوورەگ دگەل ئىكا نۇرمال كۆمكر، ئەو بەرەبابكى ژى پەيدا بووى پاشى ھەمى دگەل ئىك كۆمكرنەقە، ئەق كرىارە دناق چەندىن بەرەبابكان دا دووبارەكر ھەتا ل دوماھىي بەرەبابكەكى كەشەفرىت ب شىۋەيەكى تەمام تىدا رويداى پەيدا بووى.

مېشىن نېر ئەقن كەشەفرىت تىدا رويداى دگەل مېشەكا مى يا جۆرەكى دى يى كەشەفرىتى تىدا رويداى كۆمكر، ئەق ھەردو كەشەفرىتە دكەقنە سەر ئىك كرۇمۇسۇم، بۇ نموونە رەنگى چاقىن سىي ژ ئەنجامى كەشەفرىتەكى پەيدادىن كو دكەقنە سەر كرۇمۇسۇما X ، ئەگەر د بەرەبابكى ل دويىدا جارەكا دى كەشەفرىتا رەنگى چاقىن سىي ل دەق مېشان دمركەفت ئەق چەندە ھندى دگەھىنىت كو كرۇمۇسۇما X جىنا كەشەفرىتا نوى ژى يا ھەلگرتى.

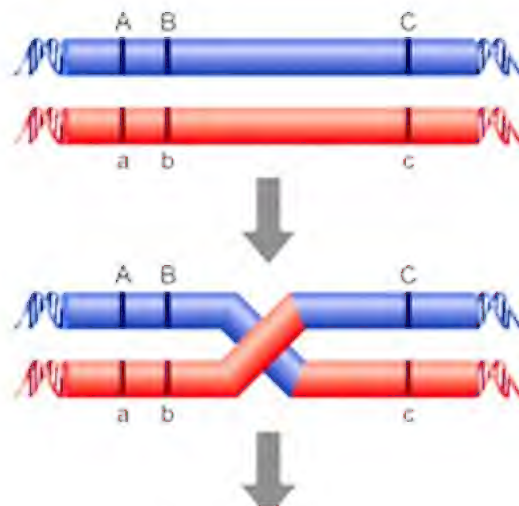
مەندل گەلەك يى ب بەخت بوو

ئىك ژ ياساين مەندلى دانايى، ياسايا رېڭخستنا سەربەخۇ بوو، ئانكو ھەر رۇخسارەكى وى ل سەر رووھكى بەزالىيى خواندى يا سەربەخۇ بوو ژ رۇخسارين دى و مايى خۇ تېنەدكر، بۇ نموونە رووھكەكا بەزالىيى يا رۇخسارى تۇقى وى قورمچى چ پەيوەندى دگەل ھندى نەبوو كا رۇخسارى گولا وى يا زەر بىت يان رۇخسارى درىژى.

مۇرگانى دىت كو مەندل گەلەك يى ب بەخت بوو ژبەركو ھەر خەفت رۇخسارين وى قەكۆلن ل سەر كرىن دكەقنە سەر كرۇمۇسۇمىن جودا جودا چونكە رووھكى بەزالىيى ب خۇ ژى خەفت كرۇمۇسۇم ھەبوون، ئانكو ھەر جىنا ھەر رۇخسارەكى دكەتە سەر كرۇمۇسۇمەكى. ھەكە ھندەك رۇخسارين وى قەكۆلن ل سەر كرىن پيڭشە د گريڭداى بان ئانكو جينىن وان كەفتبانه سەر ئىك كرۇمۇسۇم، دا كارى وى گەلەك ب زەحمەت كەقىت و رەنگە نەشبابا وان ئەنجامان ب دەستخۇقە بىنىت.

تيگهه پيگهه گريڊانا رۇخساران بهرى مۇرگانى دا ئاشكەرا كرنەكا دى يا گرنگ. وى و هەقائىن خۇ جۇرەكى نوى يى كەشەفرىتى ل دەق مېشا فيقى دياركر ئەوژى بچويكيا پەرىن وان بوو Miniature Wing. ئەق رۇخساره و رۇخسارا چاق سىياتىي پيگهه د گريڊاينە، ئانكو جىنن قان هەردوو رۇخساران دكەقنە سەر كرۇمۇسۇما X و پترىا جاران ئەق هەردوو رۇخساره پيگهه دهينە قەگواسان بۇ بەرمبابكى نوى لى نە هەمى گاقان.

پشتى مۇرگانى، زىندومومزانى دانىماركى F. A. Janssen هات و ئەنجامين مۇرگانى ئاشكەرا كرىن شرۇقە كرن، جانسنى دياركر بهرى خانە دەست ب دابەشبوونى بكت ب تايبەت خانەين سىكىسى، هەردوو جووتين كرۇمۇسۇمان دى ل دورئيك هينە ئالاندن، مۇرگانى بهرى هينكى گوتبوو دەمى پشتى هينكى كرۇمۇسۇم ئيگه دەبن دى بنە پارچە پارچە و پاشى دى خۇ ليكدەنەقە، ئەق پارچە پارچە بوون و دووبارە خۇ ليكدانەقەنە دبیتە ئەگەر پارچەيا كرۇمۇسۇمەكى دكەل كرۇمۇسۇمەكا دى بهيتە گريڊان، لەورا هەمى جىنن ل سەر وى پارچى دى ژيۇ سەر كرۇمۇسۇما نوى هينە قەگواسان، مۇرگانى ئەق پرۇسيە ناكرب كىارا ل سەر پابورينى Crossing Over و ل سەر دەمى ئەقرۇكە دەمى ئەق كىارە ب شيويهەكى دەستكر دەيتە كرن دبىژنى دووبارە تيكەلكرن .Recombination



ويىنى 4.3

دەمى تووق هيكى د پىنيت، كرۇمۇسۇمىن وان دى تيكەل بن، ل دەمى كىارا كىمەدابەشبوونى ئەق كرۇمۇسۇمە دى ئىكوو دوو كرن لەورا دبیت پارچەياكا كرۇمۇسۇمەكى بچيتە دناق كرۇمۇسۇما دى دا، دبىژنە قى كىارى ل سەر پابورين يانژى دووبارە تيكەلبوون

ئەق چەندە دىيىت وى حالەتتى شۇقە بىكەت كا بۇجى رۇخسارى بىجويىكا پەرىن مېشى ب شىۋىيەكى باۋەرىيىكىرى دىگەل رۇخسارى چاقىن سىي ناھىيە قەگۋاسىتن ب شىۋىيەكى بۇماۋىيى. ھەرچەندە ھەردو رۇخسار دىكەقنە سەر ئىك كىرۇمۇسۇم، لى دىبىت جەي وان پىچەك يى ئىك دوير بايە ل سەر كىرۇمۇسۇمى ھەر "ل سەر رابورىنەك" دىشا وان ئىكشەكەت ل دەمى دروستىبونا خانەيىن سىكىسى، ل وى دەمى ب تىنى ئىك ژوان دا چىتە دىناق خانانە نوى دا. جىنن پىكشە گىرداىي يىن شىۋىيەكى دەگمەن ب كىرارا ل سەر رابورىنى ئىكشە بىن، ئەق جىنن جەي وان گەلەك ئىزىكى ئىك ل سەر كىرۇمۇسۇمى. ل سال 1911 مۇرگانى ناقرۇكا بابەتتى ل سەر رابورىنى ژىۋ قوتابىيىن خۇ شۇقە دىك، قوتابىيەكى وى ب ناقى Alfred Sturtevant ھىشتا نەدەرچوو بوو، ستورتىقانتى زانى ئەگەر ئاخىتتا مۇرگانى راست بىت دى يا ب سەنەھى بىت ئەو نەخشى كىرۇمۇسۇما X بىكىشىت و ئەو جىنن دىكەقنە سەر قى كىرۇمۇسۇمى جەي وان دەست نىشان بىكەت. ئەۋژى پىشت بەستىن ل سەر ھىندى كىرى كا چەند جاران ھىمارەكا رۇخساران يىن دىناق بەرەبەكەن دا دەرەكەفتىن ژ ئەنجامى كۇمىرنا وان مېشان پەيدابوۋىنە يىن رۇخسارىن وان دىكەقتە سەر جووت كىرۇمۇسۇمىن سىكىسى. پىشتى ھىنگى ئەق قوتابىيە چوو مال و ھەتا سىپىدى ھىزىن خۇ كىرن ھەتا شىايى ئىكەم نەخشى كىرۇمۇسۇمى بىكىشىت. ستورتىقانت و ھەقالبىن مۇرگانى شىيان نەخشى سى كىرۇمۇسۇمىن دى دارىژن، ل دەستىپىكى ل سەر وى ھىزى كىركىر كو ھىندەك رۇخسار ژ ئەنجامى كىرىن پىكشە يىن ھىمارەكا جىنن جودا جودا دىار دىن، و ھىندەك ژ قان جىنان دىشىن كىرتىكىرى ل كىرى ھىندەك جىنن دى بىكەن. نەخشىن كىرۇمۇسۇمىن وان دىھىنە ھىمارتن بىنەمايى ھەمى وان نەخشەيىن ئەقروكە د پىرۇژى جىنۇمى مۇرۇقان دا دىھىنە دارىژتن.

تىيىنى

دارىژتتا نەخشى كىرۇمۇسۇمان ل بەشى شەشى ب دىرژاھى ھاتىيە بەھسكىرن، ھەرۋەسا گەلەك پىزانىن ل دور پىرۇژى جىنۇمى مۇرۇقان ل بەشى 12 دا ھاتىيە بەھسكىرن.

نياسينا كەرسىتى بۇماومىي و تىگەھشتىنا رىكا دروستكرن و دووچاركيبوونا وى دناق خانەيىن زىندى دا، ب تنى ئىك ژئاريشەيىن بۇماومزانىي چارسەركر، ئەوژى ئەوېوو كا چەوا DNA پىزانىيىن بۇماومىي ھەلدگرىت. ئى چەوا ئەق پىزانىنە دەينە بكارئىنان ژبۇ ئافراندىنا زىندومومركى، و كا چەوا تىشتەكى ھۇسا يى بچويىك دىت كۇنترۇلى ل سەر بوارىن فىزيائى يىن ئەشەكى مەزن بكتە؟ ئەق چەندە د بەشى بەيت دا ھاتىنە شروقه كرن.

دووپاتكرنا كرىارا ل سەر رابورىنى

مۇرگان و ھەقائىن خۇ پىشت راست بوون كو كرىارا ل سەر رابورىنى رویددەت، ئى ئەو نەشيان ب شىومىيەكى ئىكسەرتىيىنيا رویدانا قى كرىارى بكن ژبەركو كرۇمۇسۇم گەلەك يا بچويىكە و ل وى دەمى وان چ مايكرۇسكوپىن گەلەك پىشكەفتى نەبوون. ئى ل سالا 1930 زانا شيان قى چەندى دووپات بكن دەمى دىتى خانەيىن قەپىزا تىقى Salivary Gland ل دەق كرمىن مىشا فىقى كرۇمۇسۇمىن گەلەك مەزن يىن ھەين كو نىزىكى 2000 جاران ژ كرۇمۇسۇمىن ئاسايى مەزىن، نەك تنى ئەق بەلكۇقان كرۇمۇسۇمان ھندەك باندىن برىسقەدار و تارى ھەنە كو ب سائەھى دەينە دىتن و ھەزمارتن. ھۇسا ژبۇ جارا ئىكى زانا شيان ب شىومىيەكى راستە خۇ كرىارا ل سەر رابورىنى ل بن مايكرۇسكوپى بىين كو بەرى ھىنگى مۇرگانى و ھەقائىن خۇ ب تنى ئەق كرىارە پىشنيار كرىوو و ل دوماھىي پىشنيارا وان راست دەرکەفت.

زەر	سىي	قورمى	بچويىكى	دەستپىكى
لەش	چاق	چاق	پەر	پەر

ۋىنى 4.4

ئىكەم نەخشەيى جىنى بۇ مىشا فىقى

دقى نەخشەيى دا جەئ پىنج رۇخساران ل سەر كرۇمۇسۇما X ھاتىە دياركرن

كۆيىز

1. كرۇمۇسۇم ژ ماددى كرۇماتىنى پىكىدەيىن، بۇچى ب قى ناڧى ھاتىنە ئاڧكرن؟

- a. چونكى كرۇماتىن ژ بۇياغى پىكىدەيىت
- b. چونكى ژ ماددىيىن گەلەك ھويىر پىكىدەيىت
- c. چونكى ب ناڧى وى زاناى ھاتىنە ئاڧكرن يى ئىكەم جار ئاشكەراكرىن
- d. چونكى ب ساندەھى دەيىنە بوياغكرن ژبۇ ھندى ب چاڧ بەيىنە ديتىن

2. ب ھەقبەركرن دگەل خانەيىن لەشى، خانەيىن سىكىسى چەند كرۇمۇسۇم ھەندە؟

- a. ھەمان ھژمارا خانەيىن ئاسايى
- b. نيڧ ھژمارە
- c. دووقات يان پتر
- d. چاريكا ھژمارا خانەيىن لەشى

3. ئەو كىز جۇرى مىشوموران بوو زانا مۇرگان و ھەڧاڧىن خۇل زانكۇيا كۇلۇمبيا بكاردئينا ژبۇ

قەكۇلينيىن بۇماومىي؟

- a. مىشا مالى
- b. مىشا ھەسپى
- c. مىشا فيقى
- d. پەلاتىنك

4. توخمە كرۇمۇسۇم چەوا ھاتىنە ھىماكرن؟

- a. كرۇمۇسۇمىن نيرومى
- b. كرۇمۇسۇمىن تاك و جووت

c. كرۇمۇسۇمىن ئەلغا و گاما

d. كرۇمۇسۇمىن X و Y

5. رۇخساراب "كرۇمۇسۇما سىكسى" قە گرېدايى چيە؟

a. ئەورۇخسارە يا ب تنى كارتىكرنى ل ئەندامىن زانى دكەت

b. ئەورۇخسارە يا ب تنى ل دەق ئىك رەگەز ديار دبىت

c. ئەورۇخسارە يا دبىتە ئەگەرى پەيداكرنا زىندەمەرەكى نەزۇك

d. ئەورۇخسارە يا ب تنى ل دەق وان زىندەمەران ديار دبىت يىن سىكس نەبىت

6. مرۇقى چەند جووتىن كرۇمۇسۇمان ھەنە؟

a. 23 جووت

b. 32 جووت

c. 12 جووت

d. 46 جووت

7. ئەوچ بىكھاتەيە كرۇمۇسۇمان دكەتە دوو پارچە؟

a. تىلۇمىر

b. قىنترىك

c. دمرزىكا نافەراستى

d. سىنترۇمىر

8. ئەكەر دوو جىن بىكشەگرېدايى بن، رامانا وى چيە؟

a. ھەردوو جىن دكەقنە سەر ئىك كرۇمۇسۇم

b. ھەردوو جىن دوو كرۇمۇسۇمان بىكشە گرېدەن

c. ھەر ئىك كارتىكرنى ل سەر يا دى دكەت

d. ناھىلىت كرؤمؤسؤم دگەل ئىك جووت بن

9. كرىارا "ل سەر رابورىنى" يا مۇرگانى ب نافرى، ئەفرؤكە چەوا دەيتە نافرئى؟

a. دووبارە فەگۋاسىتىن

b. دووبارە دەستىشانكرن

c. دووبارە ھاقىتىن

d. دووبارە تىكەلكرن

10. ئىكەم نەخشەيىن جىنان چ ديار كر؟

a. دياركر كا چەوا ھەر جىنە كا تايىبەت ل سەر جەھەكى كرؤمؤسؤمى جىگىر دبىت

b. دياركر كا چەوا كرؤمؤسؤم دناؤ نافر كا خانى دا جەئ خؤ جىگىر دكەت

c. دياركر كا خانەيىن سىكسى ژ كىشە دەيىن

d. دياركر كا زانكؤيا كؤنؤمبىا نافر "ژوورا مىشا" ژ كىشە ئىنا

جىن چەوا دەرىپىنى ژ خوۆ دكەن؟

**How Genes are
expressed?**

ژانا Francis Crick ئىك بوو ژوان زاناين دەستپىكى يىن پىكول كرى بزانيت كا چەوا ئەو جينين ژلايى DNA قە دەينە دەستنيشانكرن، دەرپرینی ژ خو دکەن ل سەر شیوی پىكھاتنن فيزيایى ل دەق ھەر زىندومومەكى. ھزرا پەيدابوونا قى بابەتى ژى ژنەخوشيا كىم خوينيا داسى Sickle-Cell Anemia كو نەخوشیەكا بۆماومىيە دىتە ئەگەرى ھندى تەپكىن سۆرىين خوينى شیومىەكى نە يى نۇرمال ومريگرن، زىدەبارى كو ژيى قان تەپكان ژى كىمترە ژيى تەپكىن سۆرىين ئاسايى (ھەر تەپكەكا سۆرىا خوينى نيزىكى 120 رۆژان دزيت). ئەق نەخوشیە تووشى نيزىكى 0.2% ژوان زاروكين ئەمريكى دىت يىن د بنیاتدا ئەفريقى.

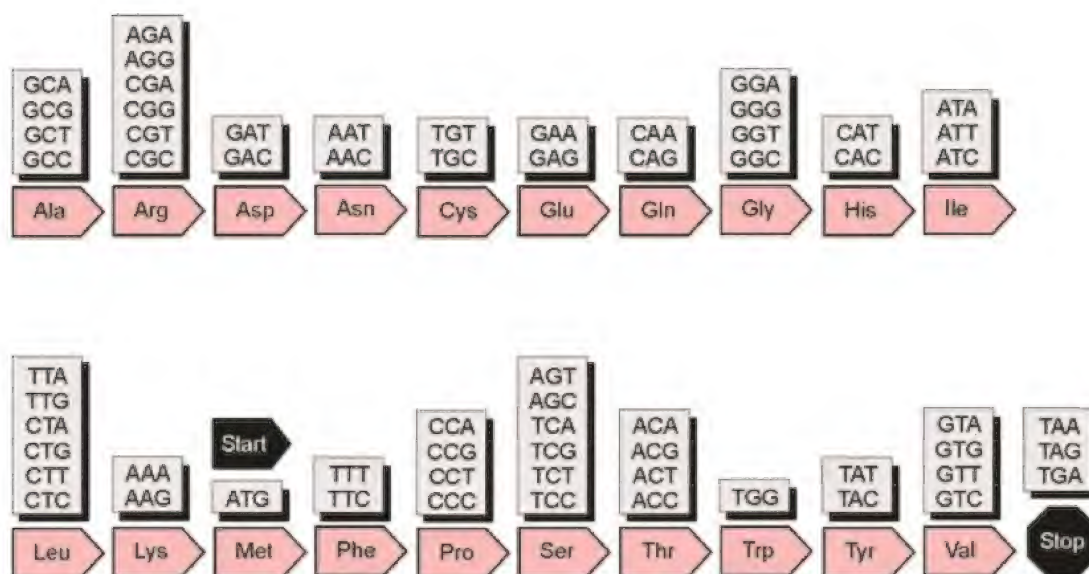
ل دەستپىكا سالا 1940 زاناين دياركر كو شیوازی بۆماومىيە يى نەخوشيا كىم خوينيا داسى ل دويىف ياساين مەندلى دكەفیت ژبو جینەكا ب تنى. ل سالا 1950 ژانا گەشتەنە وى راستىي كو ئەو كەشەفريتە دىتە ئەگەرى قى نەخوشیي ژ ئەگەرى گوهۇرىنا ئىك ژوان ترشين ئەمىنى يە دناق زنجیرەكا پۆلىپپیتايدى يىن بۇياغا ھیمۆگلوبىنى، ھیمۆگلوبىن پروتىنەكى تايبەتە دناق تەپكىن سۆرىين خوينى دا و كارى وى قەگۇھاستنا ئوكسجىنى يە ژبو ناق خانە و شانەيىن لەشى، ھەروەسا دەرھاقىرتنا گازا دووم ئوكسىدا كاربونی يا ژەھردار ژبو دەرھەي لەشى مروقى.

ل سەر بنیاتی قان ئەنجامان، ل سالا 1957 ژانا كرىكى پىشنيار كر كو شیوازی تفتان دناق گەردەكا DNA دا دىت ل سەر وەكى كۆدەكى ژبو زنجیرەكا ترشين ئەمىنى دناق گەردىن پروتىنان دا بەيتە خواندن. ئەگەر ھەر سیئتەك ژسى تفتان ترشەكى ئەمىنى خویا بکەن، ل قىرى دى 64 خرقەبوونين قان تفتان ھەبن چونكى ھەر زىندومومەكى ل سەر رويى وى ژ 20 ترشين ئەمىنى پىكدەيت. ئەق سیستەمى دانانا كۆدان ژبو ترشين تا رادمیەكى ئەمىنى يى ئالۆزە.

لى كىز خرقەبوون كىز ترشى ئەمىنى بەرھەم دىنيت؟ ئەق پرسيارە ببوو جەى ھندى ژانا قەكۆلىنن خو بەرھەرەتر لى بکەن. دەمى ژانا كرىكى پىشنياركرى كو پىكھاتنا ھەر كۆدەكى بۆماومىيە Genetic Code ژسى تفتان پىكدەيت، ل وى دەمى تىگەشتە قى چەندى يا ب زەحمەت بوو لى پشتى چەند سالاەكىن كىم زانست گەشتە وى ئاستى كو بشیت ديار بکەت كا ھەر كۆدەك ژ كىز تفتان پىكدەيت.

ئەو تاقىكرنين ل سەر بەكترىا *E. coli* ھاتینە ئەنجامدان ئەق ئاریشە چارەسەركر، ل دوماھيا سالىن 1950 زاناين دىت ئەو دشين ھندەك پۆلىپپیتايدان Polypeptides دروست بکەن ب رىكا دانانا ترشين ئەمىنى يىن تاك ژبو ناق ناقەندەكى كو بەكترىا *E. coli* يا پرت پرت كرى دناقدا بيت. ل سالا 1961 زاناين گەنج Michael Nirenberg ى دياركر ئەگەر ئەو گەردىن

RNA يېن كىو ب تنى جۆرەكى تفتان ھەبىت ئەۋزى ترشى يوراسىل Uracil ژىۋ ناف ھەمان نافەند، دى بىتە ئەگەرى دروستىوونا پۆلىپىپتايدەكى كىو ب تنى ئىك ترشى ئەمىنى ب خۇفە دىگرىت ئەۋزى ترشى فەنىلانين Phenylalanine. قى چەندى دىاركر ھەرسى تفتىن UUU دەينە ھەژمارتن كۆدۆنى ترشى فەنىلانينى، ھەروەسا ئەف زانايە يى بەردەوام بوو ل سەر ئاشكەراكرنا كۆدۆنىن ترشىن دى يېن ئەمىنى.



5.1 وينى

خرفەبەوونا ھەر بىست ترشىن ئەمىنى يېن پىدقى ژىۋ دروستكرنا پروتىنان دناف لەشى مرقىدا

ل چەند سالىن ل دويىدا، ھندەك گەردىن دى يېن RNA ھاتنە بكارئىنان ژىۋ دىاركرنا كۆدۆنىن ترشىن ئەمىنى. ل دەستپىكى ئەۋ زنجىرە ھاتنە بكارئىنان يېن تفتىن وان ب شىۋەيەكى ھەرەمەكى ھاتىنە پىكخستن و ل دويىدا ئەۋ زنجىرە يېن تفتىن وان ب شىۋەيەكى زانراۋ ھاتىنە پىكخستن، ئەۋزى ژ پىخەمەت دىاركرنا پەيوەندىا دناقبەرا كۆدۆن و ترشىن ئەمىنى دا. ل سالا 1964 ئارىشا كۆدى بۇماۋەيى ب تەمامى ھاتە چارەسەركرن.

دبىت تە تىبىنىيا ھندى كرىبىت ژىۋ قەدىتتا كۆدىن بۇماۋەيى، گەردىن RNA ھاتنە زىدەكرن ژىۋ ناف ۋى نافەندى يى بەكرىا كۆلاى تىدا نەك گەردىن DNA، ئەف چەندە ژبەر ھندى بوو چونكى

ب ھاریکاریا گەردىن RNA خانە دىيىت پىزانىن بۇماۋىيى ل بەر گەردىن DNA كۆيى بىكەت و پاشى پروتىنان ژى دروست بىكەت.

كۆپىكرن Transcription

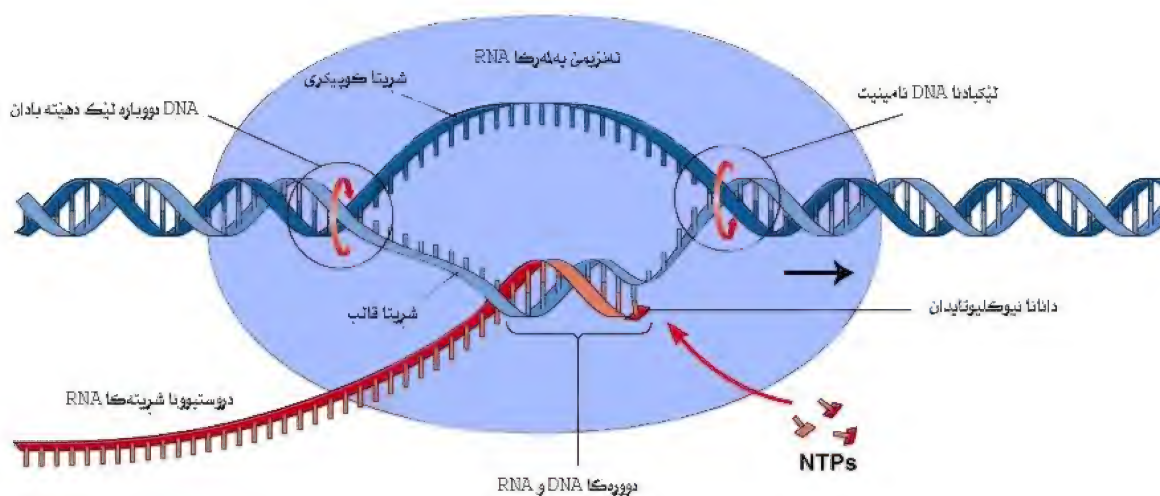
گوھۇرىنا پىزانىن بۇماۋىيى ل سەر شىۋىيەكى نەدىار و ھەستىكىرى ژىو سەر شىۋىيەكى دىار و ھەستىكىرى كو پروتىن، پروتىن ژى لەشى من و تە و ھەمى زىندەموران پىكىدىن، ئەف گوھۇرىنە ژ كىرارا كۆپىكرن رىزبەندەكا نىوكلىوتايدان ل سەر گەردەكا DNA ژىو زنجىرەكا RNA ب ناڧى پەيامنىر (mRNA) Messenger RNA دەستىدەكەت. ئەف گەردا RNA گەلەك لايانقە ۋەكى گەردا DNA يى يە ب تنى ھندەك جوداھىيىن بچويىك نەبن، گەردا RNA شەكرا رايىۋسى ھەيە نەك شەكرا رايىۋسى يا بى ئوكسىجن، ھەردىسان تفتى يوراسل ل شوينا تفتى سايمىن دناڧ پىكھاتنا وى دا ھەيە.

چەوانيا نڧىسىنا كۆدۇنان

- ژبەركو گەردىن RNA تفتىن يوراسل ل جەى تفتىن سايمىن ھەنە، لەورا دوو رىك ھەنە ژىو نڧىسىنا كۆدۇنان دناڧ كۆدۇن بۇماۋىيى دا.
- ئەگەر كۆدۇن دناڧ گەردا DNA دا بىت، دى بىنى ھەر خرقەبونەك ژ سى پىتان پىكىدەيت كو ئىك ژوان پىتا T ژىو تفتى سايمىن ھاتىە دەستىشانكرن ۋەك TAC، TAT، TGG ھتد.
- لى ھەكە كۆدۇن ھاتىيە ۋەركىران ژىو گەردا mRNA، ل قى دەمى پىتا U ژىو تفتى يوراسىل دەيتە ھىماكرن و نڧىسىنا كۆدۇنى دى ب قى شىۋىيى بىت UAC، UAU، UGG ھتد.

كرىارا كۆپىكرنى ب ھارىكارىا ئەنزىمى پەلەركنى دەيتە ئەنجامدان، ئەف ئەنزىمە دى رابىت ب ژىقەكرن پروتىنان ژ گەردا DNA ب تايىبەت ل وى جەى جىن ل سەر ھەيى، ئەف چەندە ب ھارىكارىا رىزبەندەكا نىوكلىوتايدان يا تايىبەت دەيتە نىاسىن دىزنى پرۇمۆتەر Promotor. ب تنى ئىك شرىتا DNA كۆدۇنىن راستەقىنە تىدا ھەنە دىزنى شرىتا كۆدۇنكرنى يان شرىتا ھەستىكەر، لى شرىتا

بەرامبەر يا تەمامكەر دېيىش شىرتا دژە - كۆد كرنى يان ئەھەستىيەكەر. ل بەر قان كۆدۆنىن راستەقىنە گەردەكا mRNA دەيتە كۆپىكرن.



5.2 وىنى

كريارا كۆپىكرنى

كريارا كۆپىكرنى ژئاراستى 5' بەرمە ئاراستى 3' قە دچىت، دەستىيكا كۆد كرن زنجىرەكا پۆلىپىپىتائىدى يا تايىبەت ژلايى كۆدونا دەستىيكرنى AUC دەيتە دەستىشانكرن، ئەق كۆدۆنە يا تېشى مەزىونىنى يە Methionine يە، ھەمى پىرۆتىن ب تېشى مەزىونىنى دەست پىدكەن. ھەردىسان دوماھيا پۆلىپىپىتائىدان ب كۆدۆنىن راوەستاندىنى UAA، UAG يان UGA ب دوماھى دەيت. خۇ ئىك ژقان ھەرسى كۆدۆنان تېشىن ئەمىنى دوست ناكەن، بەلكو تېشى ئەمىنى يى دوماھىي ژلايى وى كۆدۆنى قە دەيتە دروستكرن يى دكەفىتە بەرى كۆدۆنى راوەستاندىنى، كىيارا كۆپىكرنى ھەمى گاقان بەرى كۆدۆنى دەستىيكرنى و ىشى كۆدۆنى راوەستاندىنى بەردەوام دبىت، ئەورا ھەمى گاقان گەردا mRNA ھندەك نىوكلىوتائىدىن زىدە ب ھەردوو سەرىن ويۇقە ھەنە كوچ تېشىن ئەمىنى دروست ناكەن.

ومرگيران Translation

ب شيوهميهكى ئاسايى DNA نەشىت ناڭكا خانى بجه بهيليت لى RNA دشىت قى كارى بكةت ئەوژى ل سەر شيوئى گەردىن mRNA كو ئەق گەردە دناڭ ناڭكى دا دى ھندەك كۆدىن بۇماومىي ل بەر گەردىن DNA كۆپى كەن و پاشى دى ناڭكى بجه ھيلن و چنە ناڭ سايئوپلازمى چونكى ل وىرى راييۇسۇم ھەنە و دى چن قان كۇدان دەنەق راييۇسۇمى ژيۇ ھندى پروتئينەكى دروست بكةت.

راييۇسۇم دەينە نياسين ب كارگەھا دروستكرنا پروتينان و ئەو ب خۇ ژ 50 پروتينىن جودا جودا پىكدەھىت، زىدەبارى سى گەردىن RNA يىن جودا جودا ئەوژى ئەقەنە:

- گەردا RNA يا پەيامنير (mRNA) Messenger RNA

كارى وى ئەوھ پىزانينىن بۇماومىي ل بەر رىزبەندەكا DNA دناڭ ناڭكا خانى دا كۆپى دكەت و ژيۇ راييۇسۇمان دئىنيتە دناڭ سايئوپلازمى دا.

- گەردا RNA يا راييۇسۇمى (rRNA) Ribosomal RNA

دەيتە ھژمارتن بەشەكى گرنىگ ژيىكھاتنا راييۇسۇمان

- گەردا RNA يا قەگوھىزمر (tRNA) Transfer RNA

كارى وى ئەوھ ترشين ئەمىنى ژناڭ سايئوپلازمى دەھلگريت و دئىنيتە دەق راييۇسۇمان.

ھەر گەردەكا tRNA رىزبەنەكا سى نيوكليوتايدى ھەيە دبىژنى دژەكۇدۇن Anti-codon

كو ئەق رىزبەندە دى تەمامكەرا رىزبەندا كۇدۇنەكا mRNA بيت. ھەرديسان ھەر tRNA دى گەردەكا گونجايى يا ترشين ئەمىنى دگەل خۇ ھەلگريت بۇ دژەكۇدۇنا خۇ (ئەو tRNA يا گەردەكا ترشى ئەمىنى ھەلدگريت دبىژنى گەردا tRNA يا چالاك يان بارگەكرى). ئەق گەردا ترشى ئەمىنى ب ھاريكاريا ئەنزيمةكى دبىژنى amino-acyl synthetase ب گەردا tRNA قە دەيتە گريدان.

ئىكەم ئاريشا پەيدادبيت ل دەمى و مرگيرانا شريتەكا mRNA ژيۇ ترشين ئەمىنى ئەوھ نزانيت

كا دى ل كىرى دەست ب خواندنا وى رىزبەندا وى شريتى ھيتەكرن. شريتەكا ب تنى دشىت ب سى رەنگان بهيتە خواندن، ئەوژى ل سەر بنياتى ھندى كا كىر تفتى كۇدۇنا ئىكى دى ھيتە خواندن تفتى ئىكى و دوى و سىي. ئانكو ئەگەر رىزبەندا شريتەكى ب قى رەنگى بيت CUAUGGCAA. ئەق

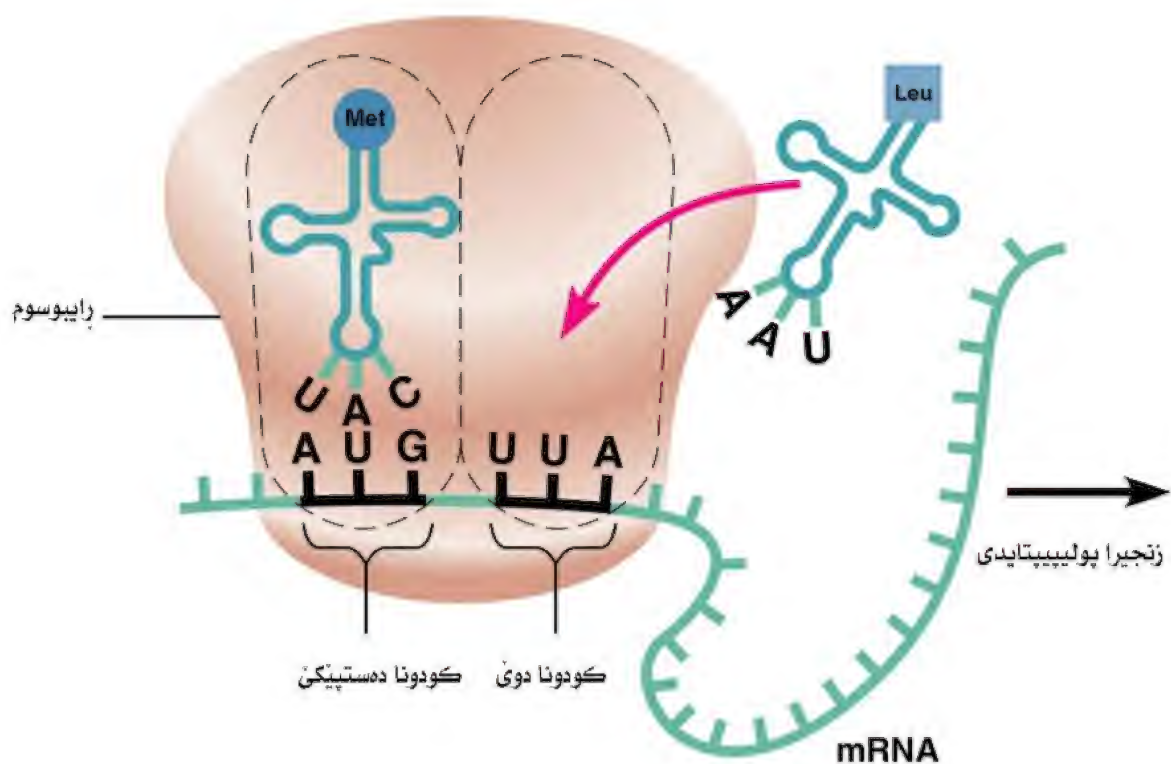
شرېتە دىيىت ب قان ھەرسى رەنگان بەيىتە خۇاندن CUA UGG CAA يان UAU GGC AA يان AUG GCA A ژى.

ل دەستېيىكى دەمى كۇدۇنى دەستېيىكرنى AUG دەيت، گەردەكا tRNA يا دبېزنى گەردا دەستېيىكەر Initiator دى گەردەكا ترشى ئەمىنى مەزىونىنى ھەلگىرىت و دى ب كۇدۇنا دەستېيىكرنى يا شرىتا mRNA قە گرىدەت. پاشى پارچەكا دى يا tRNA دى ترشەكى ئەمىنى دگەل خۇ ئىنىت و ب دى ب كۇدۇنى دووى يى گەردەكا دى يا mRNA قە گرىدەت.

رايىۇسۇم ژ لايى خۇقە دى ھەمى تىشتان ب دروستى ب رېشەبەن و كارى خۇ ئەنجام دەن لەورا كىيارا دروستكرنا پروتىنان ب سەنەھى دەيتە ئەنجامدان. پىشتى گەردىن tRNA ترشىن ئەمىنى دگەھىنە سەر رايىۇسۇمان بۇ ھندى ب كۇدۇنن mRNA قە بەيىنە گرىدان، پاشى دى خۇ ژ قان ترشان قەكەن و جارەكا دى دى چنە دناق سايىتۇيلازىمى دا ژبۇ ھندى ترشەكى دى ھەلگىرن و بىنن. ل قىرى ژى رايىۇسۇم ژ كۇدۇنا ئىكى دى ھىتە يا دووى و پاشى يا سىي ھەتا ھەمى كۇدۇن دەيتە وەرگىران و پاشى ل دوماھىي رايىۇسۇم دى گەھىتە ئىك ژ قان ھەرسى كۇدۇنن راوستاندى UAA يان UAG يانژى UGA و پاشى رايىۇسۇم دى گەردا mRNA بەردەت و دى كىيارا وەرگىرانى ژى ب دوماھىك ھىت.

دبىت ھندەك جاران ھژمارەكا رايىۇسۇمان پىكشە ب تنى ئىك گەردا mRNA وەرگىرن، ئەوژى دەمى رايىۇسۇم كۇدۇنا ئىكى د وەرگىرىت و پاشى وىرى بجە دەيلىت، ئىكسەر دى رايىۇسۇمەكا دى جەي وى گرىت و دەست ب وەرگىران كۇدۇنا دووى كەت. ئەق چەندە دبىتە ئەگەر ھژمارەكا زنجىرمىن پۇلىپىپىتايدى ل بەر گەردەكا mRNA يا ب تنى د دەمەكى گەلەك كىم دا بەيىنە دروستكرن.

ھندەك جاران ژى ھندەك زنجىرمىن پۇلىپىپىتايدى چالاك نابن ھەتا ئەھىنە گوھورىن. ھندەك ژوان دقېت دناق كىيارا فۇسفوركرنى دا Phosphorylated رابورن (ژبەركو ئەو پىدقى ب ھندى نە گروپەكى فۇسفاتى يان زىدەتر پىقە بەيىنە گرىدان)، ھندەك ژى پىدقى ب ھندى نە دناق كىيارا گلايىكۇكرنى Glycosylated رابورن (ژبەركو ئەو پىدقى ب ھندى نە گروپەكى كاربۇھايدراتان يان زىدەتر پىقە بەيىنە گرىدان)، ھندەك ژى پىدقى ب ھندى ھەنە دناق كىيارا ھەرسكرنى دا ژ لايى ئەنزىمى پىپىتىدەيس Peptidase رابورن بۇ ھندى ئەق پروتىنە بەيىتە پارچە كرن ژبۇ دوو پارچەيىن بچويىكر يان ھژمارەكا پارچەيىن بچويىك.



5.3 وینی

کریارا و مرگپرانئ

نموونه کا هره گرنگ یا دروستکرنا پروتینان ژ لایی رایبوسومان قه هورمونئ ئەنسولینه Insulin، ئەف ئەنسولینه وەك پروتینه كا تاك پارچه دهیته دروستكرن دبیژنی پروتینهسولین Proinsulin، ئەف پروتینه چالاك نابیت هەتا ئەنزیمی پپتیدەیس د نیقەکی را نەكەتە دوو كەر كو 31 ترشین ئەمینئ ژیقەدكەت و ل دوماهیئ دوو زنجیرهیین پۆلیپپیتایدی یین پیکشە گریدایی بەرهەم دئینیت.

چەوا جين دەيئە رېكخستىن؟

ل بىرا تە بيت ھەر خانەيەكا دناق لەشى زىندومىرى دا ھەمان كۆدى بۆماوھىي ژبۇ ۋى زىندومىرى ھەيە . ھندەك جاران ئاريشە ژقى چەندى پەيدادىن، يا ئاشكەرايە كو ب تنى ھندەك جىيىن دەستىشانكرى دناق ھەر خانەكى دا ھەر ۋەختى ھەبىت دەيئە چالاككرن، بۇ نموونە ئەو جىيىن پىدقى ژبۇ دروستكرنا پروتىنان ب تايىبەت ل دەمى خانە دەست ب دابەشبوونى دكەت ژبەركو خانەيىن نوى پىدقى ب پروتىنى ھەنە و دقەت ئەو جىيىن قان پروتىنان دروست دكەت بەردىوام د حالەتى ئامادە باشىي دابن ژبۇ دروستكرنا پروتىنان. ئەورا كىيارا رېكخستىن دەپرىنا جىنان دبىت د گەلەك خالان دا ل دەمى كىيارا كۆپىكرن و ۋەرگىرانى دا رويىدەت.

تېيىنى

د قى بەشى دا پتر ئامازە ب كىيارا رېكخستىن جىنان ل دەق خانەيىن ناقك دروست ھاتىە كرن، لى د بەشى نەھى دا ئامازە ب كىيارا رېكخستىن جىنان ل دەق خانەيىن ناقك دەستىپكى ھاتىە كرن.

ھەرۋەكى ل بەرى نوكة ھاتىە بەھسكرن، ھندەك رېزىبەندىن DNA يىن تايىبەت كو دبىژنى پرومۆتەر Promoters دزانن كا ل كىرى كىيارا كۆپىكرنى دى رويىدەت. ئەق پرومۆتەر بەردىوام دكەقنە ب رەخ ۋى جىنى قە ياكو بىيارە بەھىتە كۆپىكرن. ديسان ئەق پرومۆتەرە ژ لايى پارچەكا دى يا DNA قە دەھىتە پالدىن و پشەقانىكرن دبىژنى پشەقان Enhancers، دبىت ژسەدان يان ھزاران تفتان پىك بەھىت.

پروتىنەكى دى ب ناقى چالاككەر Activators يان ھىۋاشكەر Repressors دى ب رېزىبەندا "ئىنھانسەر" قە ھىتە گریدان و دى كارلىكى دگەل زنجىرەكا پروتىنان كەت كو ل دوماھىي دى خۇ ب وان پروتىنان قە گریدەن يىن كارلىكى دگەل پرومۆتەرەن دكەن. د ئەنجامدا ھژمارا گەردىن ئەنزىمى RNA Polymerase يىن جىنى كۆپى دكەن كىم بيت يان زىدە بيت.

پرومۆتەر و ئىنھانسەر پىكقە دەيئە نىاسىن ب توخمىن چالاككەرىن سىس Cis-Acting Elements، ژبەركو ھەردو پىكقە دكەقنە سەر ھەمان شرىتا DNA يا جىن ل سەر ھەي و دەھىتە كونترولكرن.

ھەردىسان ھىندەك فاكىتەرىن دى يىن ھەي بەشدارىي د كىرارا رېكخستنا جىنان دا دكەن، ئەق فاكىتەرە ھەمى ناكەقنە سەر ئىك گەردا DNA بەلكۇ دكەقنە سەر گەردىن جودا جودا يان كرومۇسۇمىن جودا جودا . ھىندەك پىرۇتىن ھەنە دىيۇنى فاكىتەرىن كۆپىكرى ئەو ب خۇ ژ لايى ھىندەك جىنىن دى يىن دوپىر قە دەينە كۆپىكرى، ئەق فاكىتەرە دى ب زنجىرەكا DNA يا دەستىشانكرى قە ھىتە گىردان دناق پىرۇمۇتەرى دا .

چالاکىر يان راوۋەستاندنا كارى جىنان ژ ئەنجامى بەرسقا ھىمارەكا ھىمايان ھىتە ئەنجامدان . ئەق ھىمايە دبىت ژ جورى دمرەكى Exogenous (ھىما ژ دمرقەي لەشى زىندومەرى بەيت) يان ژ جورى ناخۇيى Endogenous (ھىما ژ ناق لەشى زىندومەرى بەيت).

نومونەكا بەرچاق ل سەر ھىمايىن دمرەكى ئەو دەمى رۇناھى نەمىنىت، ل قى دەمى رووۋەك پىشتى چەند روۋەكان دى رەنگى خۇ يى كەسك ژ دەستەن چونكى ئەو ئەنزىمى دبىتە ئەگەرى دروستبونا بۇياغا كلوروفىل نامىنىت، دەمى رۇناھى دووبارە ب زقرىتەقە جارەكا دى ئەق ئەنزىمە ژى دى پەيدابىت و دووبارە بۇياغا كلوروفىل دى ھىتە چىكرى و رەنگى رووۋەكى دى كەسك بىتەقە . پىرۇتىنەك ھەيە ب ناقى فايتۇكرۇم Phytochrome كو دناق بۇياغا ھىلانا ئانكو ھىشتنا رۇناھى دا ھەيە، و ل دەمى تارىاتىي ئەق پىرۇتىنە نەچالاک دبىت و دگەل پەيدابونا رۇناھى ئەو ژى دووبارە چالاک دبىت، ھەردىسان زانا د وى باومىرى دانە كو ئەق پىرۇتىنە وەك فاكىتەرى كۆپىكرى بىت ژبو دروستكرنا گەلەك ئەنزىمىن دى يىن ل دەمى كىرارا رۇشەنەپىكھاتنى Photosynthesis .

نومونەكا دى يا بەرچاق ل دور ھىمايىن ناخۇيى ھۇرمۇن . ھۇرمۇن ماددەيەكە ژ لايى جورەكى تايبەت يى خانەيان دەيتە دروستكرى و كارتىكرى ل ھىندەك جورىن دى يىن خانەيان دكەت، ھەردىسان ئەق ماددە دناق لەشى زىندومەرى دا دەين و دچن و ب تنى دشىن كارتىكرى ل وان خانەيان بكەن يىن وەرگر Receptor ل سەر رويى خانى ھەبىت بۇ وى جورى پىرۇتىنى . كارلىكا دناقبەرا ھۇرمۇنى و وەرگرى ل سەر خانى دبىتە ئەگەرى پەيدابونا ھىمايەكى دناق وى خانى دا و ھۇسا جىنەكا دەستىشانكرى دەيتە كۆپىكرى .

ھەروەسا كىرارا رېكسختنا جىنان ل دەمى دروستبونا گەردىن mRNA ژى دەيتە ئەنجامدان، ئەوژى ب ھارىكاريا مىكانىزمەكى دبىژنى پىكقەگىردانا پىگوھۇرك Alternative Splicing . ل دەق خانەيىن ناقك دروست، ھەر جىنەك ژ جەھكى پىكدەيت كو كۇدى بۇماومىي ل سەر ھەيە دبىژنى ئىكسۇن Exons، ئەق جىنە دكەقنە دناق ھىندەك جەين دى دا كو كۇدىن بۇماومىي لى نىن دبىژنى ئىنترۇن Introns . پارچەك ژ كىرارا كۆپىكرى ئەو ئىنترۇن دەينە لادان و ئەو

ئىكسونىن دىكەقنە ب رەخ ئىكشە، پىكشە دەينە گرىدان. لى ل دەق خانەيىن ناڧك دەستپىكى ب تايىەت ژى بەكتريايى، جىن ژ رىزبەندەكا بەردەموام يا DNA پىكدەيت. ئەو گوھۇرىن پەيدادىن ل دەمى لادانا ئىنتىرونان و پىكشە گرىدانا ئىكسونان، دىتە ئەگەرى گوھۇرىنا گەردا mRNA و ھۇسا ئەو پىرۇتىنا دى ھىتە دروستىكرن ژى دەيتە گوھۇرىن. ھەردىسان دەپرىنا جىنان ل دەمى كىرارا وەرگىرانى ژى دەيتە رىكخستىن. تا نوکە سى رىكىن رىكخستىن ل دەمى وەرگىرانى ھاتىنە ئاشكەراكرن.

• رىكخستىن جىگىركىرنا گەردا mRNA:

گەردا mRNA يا مەزنىر دى مېنىت جىگىر و د ئەنجامدا پىرۇتىنەكا باشتىر و ب شىومىەكى بلەزىر دى ھىتە دروستىكرن.

• كۆنترۆلكرنا كىرارا دەستپىكرن و ئەزاتىا وەرگىرانى:

دبىت كىرارا وەرگىرانى روى نەدەت يانژى تووشى ھندەك ئارىشان بىت و پىدقى ب ھارىكارىي بىت، ئەوزى ژ ئەگەرى ھەبوون يان نەبوونا ماددەكى خۇراكى Nutrient يى دەستىشانكرى يان مېتابولىتەكى Metabolite .

• گوھۇرىنا پىرۇتىنى پىشتى دەيتە وەرگىرانى:

ھەروەكى بەرى نوکە ھاتىە بەحسكىر دگەل نەموونا ئەنسولىنى، دبىت ب گەلەك رىكان پىرۇتىن پىشتى دەيتە وەرگىرانى، دقىت بەيتە گوھۇرىن ژبۇ ھندى چالاك بىت و دەست ب كارى خۇ بگەت.

بابەتى رىكخستىن چەوانىا دەپرىنا جىنان ھەتا نوکە ژى يى بەردەموامە و زانا بەردەموام

قەكۆلىنان ل سەر ئەنجام ددەن و رۇژانە پىزانىن نوى ل سەر ئاشكەرا دكەن.

ژ بچوىكى بەرەق مەزنى

ژ ئەنجامى كىرارىن كۆپىكرن و وەرگىرانى، رۇخسارىن لەشى مەرقى دروست دىن. ھەر رۇخسارەك وەك درىزاھىا لەشى و رەنگى چاقان و جورى پىستى ژ لايى خانەيىن لەشى قە دەيتە دەستىشانكرن. خانە ژى ژ پىرۇتىنان پىكدەيت و پىرۇتىن ژى ژ ئەنجامى ھندەك كۆدىن بۇماوھىي يىن ل سەر DNA دەيتە دروستىكرن.

پېژانين بؤماوهي دناق لهشي هەر زيندمومرهكي دا دهينه نياسين "بؤماوه بابەت" يان ژي جينوتايپ Genotype، لي دمپرينا لهشي وي يا فيزيايي يان رۇخسارين وي يين دمركي دهينه نياسين ب "رۇخساره بابەت" يان ژي فينوتايپ Phenotype. دناق لهشي زيندمومرين ناكك دروستدا، هژمارهكا كيم يا رۇخساران ژلاي جينهكا ب تني قه دهيته دستنیشانكرن، لي پيدقيه هژمارهكا جينان پيكشه كاربهكن ژبو دستنیشانكرنا رۇخسارهكي تاييهت، ئەو رۇخسارين ژلاي هژمارهكا جينان قه دهينه دستنیشانكرن ديژني فرهجين يان پوليچين Polygenic.

بؤ نموونه رۇخساري دريژاهيي ل دهق مروقي دهيته دستنیشانكرن ب قهباري هژمارهكا پارچين لهشي قه وهك دريژاهيا پي و دست و حهفكي، ل دمهكي كو دريژاهيا هارئيك ژقان پارچهيان ژلاي هژمارهكا جينان قه دهيته دستنیشانكرن لهورا دريژاهيا بهژني ب گشتي ژلاي هژمارهكا جينان تاييهت قه دهيته ديار كرن. جوړي پيستي، جوړي مويان و رهنكي چاقان ژي ژلاي هژمارهكا جينان قه دهيته دستنیشانكرن چونكي ئەق رۇخساره د ئالوزن و ب سانههي ناهينه دمپرین.

هندهك جين كارتیکرنی ل دمپرينا هندهك جينين دي دكهن. بؤ نموونه جينين گوهارتي دبیت بشين كارتیکرنا هندهك جينين دي ب گوهورن. بؤ نموونه ئەو جينا كارتیکرنی ل ئاقا چاقي دكەت، پشت بهستنی دكەته سەر ههبوونا ئەيلهكا دستنیشانكری بؤ جينهكا گوهارتي.

جينين ريکخستنی Regulator يان راوهستاندن Homeotic دبته ئەگهري دياركرن يان راوهستاندنا كاري هندهك جينين دي. بؤ نموونه، قان جينان رۆلهكي گرنه هيه د ريکخستنا كريارا گهشهكرن و مهزنبوونا گشت پارچهيین لهشي مروقي ههتا دكههيه قوناغا پيگههشتنی "بالغبوونی" و پاشي كاري وان جينان دراوهستين و ناهيلن زيدمتر لهش مەزن ببیت.

هندهك جين ژي ههنه كارتیکرنی ل رۇخسارين دمركي يين لهشي مروقي ناكهن ههتاكو هندهك فاكتهرين ژينگههي پهيدا نهبن، بؤ نموونه ئەو جينين دبته ئەگهري رمقبوونا شانهيین لهشي Sclerosis، دبیت كاري خو نهكهن ههتا مروق تووشي قايروسي Epstein-Barr نهبيت.

ژبلي وان فرهجينين كونترولي ل سەر رۇخسارهكي ب تني دكهن، هندهك جينين ب تني ژي ههنه كارتیکرنی ل سەر هژمارهكا رۇخساران دكهن ديژني پليوتروپ Pleiotropy. بؤ نموونه سيفهتا شيوئ داسي يين تهپكين سور يين خويني كو بهري نوكه هاتيه بهسكرن. هەرچهنده ئەق نهخوشيە ژلاي جينهكا ب تني قه دهيته دستنیشانكرن لي د ئەنجامدا گهلهك رۇخسار پهيدا دبن وهك ئيشان، نهگهشهكرنا لهشي ب شيومهكي باش، زيدهباري ئاريشهيان د ئەندامين دل و سيه و چاف و گولچيسكان دا. ههرديسان نهخوشيا بيرهنگيي يان پيست و پرچ سپيوون كو ديژني ئەلبينيزم

Albinism رۇخسارەكا دى يا پليوتروپى يە و دبىتە ئەگەرى ئاریشان د ھەستا دىتنى دا، زىدەبارى

نەبوونا رەنگان يان سىبىوونا رەنگى پرچ و چاق و پىستى لەشى.

ب ھارىكاريا خواندن و دياركرنا كۇدىن بۇماوھىي ل دەق مروق و زىندوموران، زانا د وى ھىقىي

دائە جىنن ھەمى رۇخسارن دەست نیشان بکەن ب تاييەت ژى ل دەق مروقى ژ پىخەمەت ھندى ئەو بشين

نەخوشى و ئاريشەيىن بۇماوھىي ل دەق مليۆنەھا مروقان ل سەررويى ئەردى چارمەسەر بکەن.

كۆيىز

1. ئەو كىز زانا بوو ل دەستېكى پېشنىاركى كو DNA دەپت بەپتە خواندن وەك

كۆدى بۇماومى بۇ بەرھەمئىنانا تېشىن ئەمىنى دناڤ زنجىرەكا پۇلىپىپىتايدى دا؟

a. جىمس واتسۇن

b. فرانك كرىك

c. ئەلىكساندەر فلىمىنگ

d. جىم ئىن. ئى. كرىكىت

2. ھۇمارا وان تېشىن ئەمىنى چەندە يا زىانى ل سەرروى ئەردى پىكدىن؟

a. 5 تېش

b. 10 تېش

c. 20 تېش

d. 200 تېش

3. چ دىبىزىنە وان ھەرسى تفتىن كۆدەكى بۇماومى پىكدىن؟

a. كۆدۆن

b. ئۆمىنۆكۆدۆن

c. پىرۆتۆن

d. مايكروكۆدۆن

4. چ دىبىزىنە كىيارا كۆپىكرنا پىزانىن بۇماومى ل بەر كەردەكا DNA بۇ سەر شىپتەكا

mRNA؟

a. جىگىركىر

b. جە لىگگوهۆرىن

c. وەرگىران

d. كۆپىكرن

5. چ دېئۇنە كىرارا زىجىرىن تىرىشەن ئەمىنى ژ وان پىزانىن بۇماومى يىن ل سەر گەردىن

mRNA ھاتىنە كۆپىكرن؟

a. جىگىركن

b. جە-لىكگوھرىن

c. وەرگىران

d. كۆپىكرن

6. ئەو كىز بىكھاتەيىن بچويكن دناڭ سايئۇپلازمى خانەيى دا كونترۆلى ل سەر كىرارا

دروستكرنا زىجىرىن تىرىشەن ئەمىنى دكەن؟

a. رايبۇسۇم

b. رايبۇفلاڭقۇر

c. رايبۇكۇد

d. رايبۇزويد

7. تۇخمىن چالاككەرىن سىس بەشەكن ژ شىرىتا DNA و دىنە ئەكەرى چالاككەرىن يان

راومستاندا كىز جىنان ؟

a. وان جىنان يىن دكەڭنە سەر ھندەك كرۇمۇسۇمىن دى

b. وان جىنان يىن دكەڭنە دناڭ خانەكا دى دا

c. وان جىنان يىن دكەڭنە يىن دكەڭنە سەر ھەمان شىرىت

d. وان جىنان يىن دكەڭنە دناڭ مايتۇكۇندىريايى دا

8. پېزانيښ بۇماومىي ل دمق ھەرزىندەمومرەكى دېئۇنى "جىنۇتايپ" چ دېئۇنە رۇخسارىڭ فېزىيى يان

دومرەكى يىڭ وى زىندەمومرى؟

a. فېنۇتايپ

b. ئىنۇتايپ

c. جىنۇتايپ

d. تىنۇتايپ

9. ئەورۇخسارىڭ دومرەكى يىڭ ز لايى ھۇمارەكا جىنان قە دەينە دەستىنىشانكرن چ دېئۇنى؟

a. پۇلىمۇرس

b. پۇلىفىن

c. پۇلىستەر

d. پۇلىجىن

10. چ دېئۇنە وى جىنى يا دېتە ئەگەرى پاكىرتنا كارى ھندەك جىنىڭ دى؟

a. ھۇمۇلەگەس

b. ھۇمۇتىك

c. ھۇمۇجىنەس

d. ھارمۇنىك

جىنۇم:
خواندنا كۆدى بۆماوھىي

Genomes
the Genetic Code Reading

خواندنا كۆدى بۆماوھىي ئىك بوو ژوان ئارىشەيىن كەفتىنە بەر سىنگى زانايان، ژيەرکو ژيۇ وان يا ب زەحمەت بوو دى چەوا سەرەدمرىي دگەل فان كۆدان كەن، ھەتا ل سال 1977 زاناياي برىتانى Fred Sanger ل جۇاتا قەكۆلىنىن پزىشكى ل برىتانيا شيايى كلىلکا قى نھىنىي ئاشكەرا بکەت و رىكا خواندنا كۆدىن بۆماوھىي ديار بکەت.

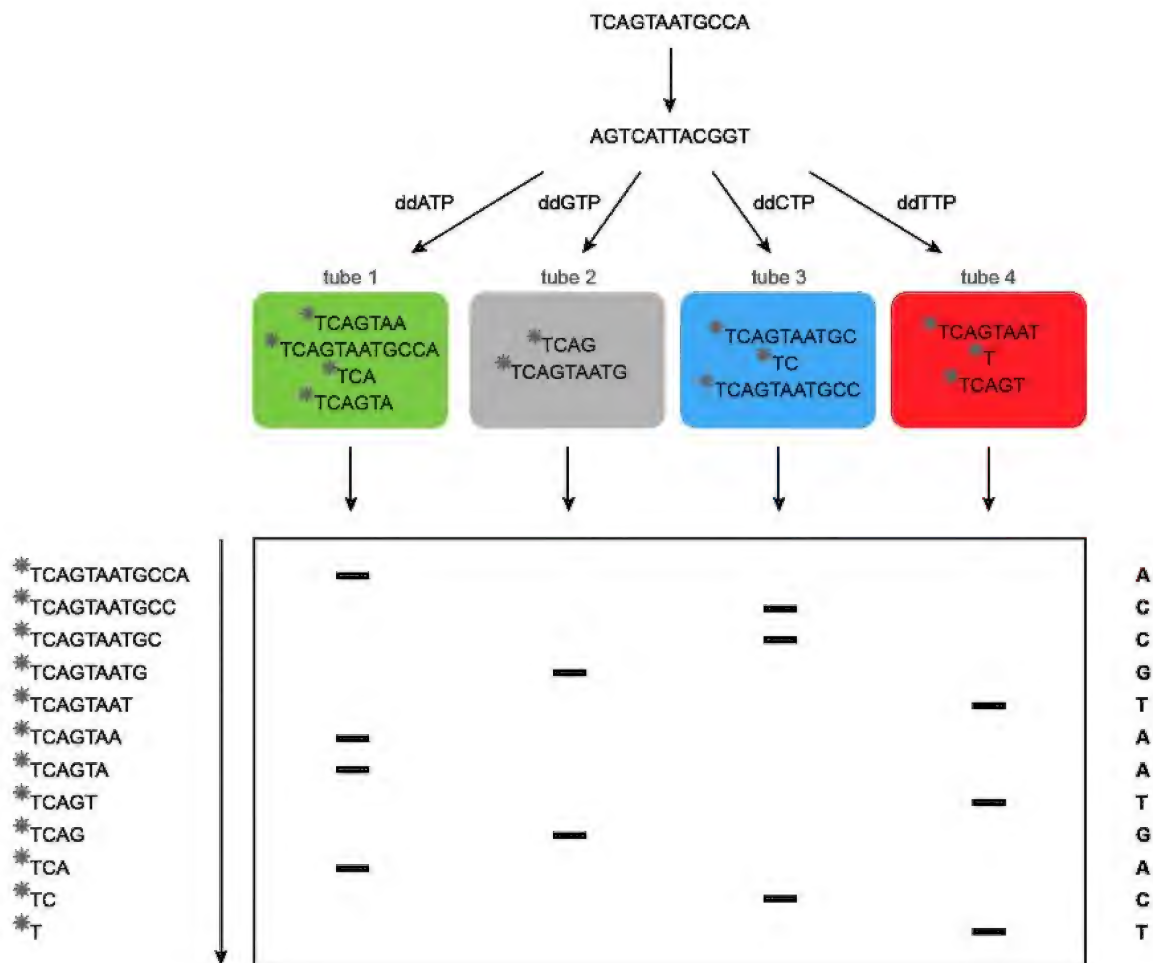
فى زاناىى ل سالا 1958 شيا خه لاتى نۆبل د بياقى كيميايى دا ب دەست خۇقه بينيت ئەو زى ژيەر داهيئانا وى ژيۇ ئاشكەراكرنا گرۆپى 51 ژ ترشى ئەمىنى يى بەرپرسىار ژ دروستكرنا دوو زنجيرىن ئەنسوليني، پشتى فى زاناىى گەلەك كار ل سەر هۆرمونى ئەنسولين و تەكنىكا ب رىزكرنا DNA كرى كو هەتا نوكة زى دەيتە هژمارتن رىكەكا سەرەكى و بنەرەت ژيۇ تەكنولۇژيا ب رىزكرنا DNA ب شيوهمەكى ئوتوماتىكى، ئەف زاناىە دگەل چوار زاناىين دى هاتنە بەرپزىركن ژيۇ ب دەستقەئىنانا خه لاتى نۆبل.

ب رىزكرنا گەردىن DNA

تەكنىكا ب دوماهيك ئىنانا زنجيرىن سەنگەرى Sanger's Chain Termination يان زى رىكا Dideoxy ژيۇ ب رىزكرنا گەردىن DNA دەست پىدكەت ب دروستكرنا شرىتەكا تاك يا گەردا DNA داکو ل دويىدا بەيتە ب رىزكرن، پاشى دەيتە هەقسەنگكرن ب زىدەكرنا ماركەرىن تيشكدار يىن كو هەردەم ژيۇ فى مەرەمى دەينە زىدەكرن، ل دويىدا چوار تىكەلەيىن جودا جودا ل سەر دەينە زىدەكرن كو هەر تىكەلەيەكى نيوكليوتايدين پىدقى ژيۇ دووچاركيوونا DNA دناقدا هەنە زىدەبارى هژمارەكا كىم يا نيوكليوتايدين گوهارتى كو د شيانين واندا هەيە دگەل شرىتا DNA بەيتە گرىدان، لى پشتى ئەف نيوكليوتايده ل دوماهيا شرىتى دەينە زىدەكرن ئىدى چ تشت نەشىن خۇ ب شرىتى قە گرىدەن. دناق هەر تىكەلەكيدا، نيوكليوتايدهكا گوهارتى يا جياواز كو دبىزنى نيوكليوتايدها بى ئوكسجين يا دووانەيى Dideoxynucleotide هەيە. هەر ئىك ژ فان نيوكليوتايدها دەمى دەيتە زىدەكرن ژيۇ سەر شرىتا DNA دبىتە ئەگەرى ب دوماهيك ئىنانا وى شرىتى ل تفتەكى دەستنىشانكرى.

دناق هەر ئىك ژ فان چوار تىكەلەياندا، هژمارەكا شرىتىن DNA ب درىژاھيىن جودا جودا دناقدا هەنە، هەر ئىك ژ فان شرىتان ب هەمان تفت ب دوماهى دەيت و هەر ئىك زى دەيتە دەستنىشانكرن ب سەرەكى تيشكدار. دەمى گەردىن DNA دەينە دانان دناق ماددەيەكى جىلى دا كو دبىزنى جىلا كارەبايى Gel Electrophoresis، دبىتە ئەگەرى مشەختبوونا فان گەردان ژيۇ وى لايى جىلى يى ئەلىكترونىن پۇزەتيف هەين كو دبىزنى ئانۇد، چونكى فان گەردان ب خۇ بارگەيەكا نيگەتيف هەيە و بەرەف لايى بارگەيىن پۇزەتيف دچن، هەرديسان ئەف گەردە چەند د كورتتر بن زويتتر دگەنە لايى ئانۇدى. لى گەردىن درىژ درەنگ دگەن. هەرديسان ژبەركو فان گەردان سەرەكى تيشكدەر هەيە، دشىن كارتىكرنى ل فلمين فوتوگرافى بكەن و دەمى ئەف فلمە ل سەر جىلى دەيتە

گرتن هژمارهکا باندین DNA ب رنگی رهش ب دريژاهيین جودا ل سهر دهردهقن، ههر ئیک ژ فان باندان جه و دريژاهييا گهردهکا DNA ديار دکهت.



ويئى 6.1

کريارا ب ريژکرنا جينان

ئه گهر ئهو باندین ل سهر فلمی فۆتۆگرافي یی ههر چوار تيکه لهيان ههقهبر بکهين، دى شين ريژه ندا تهمام يا شريتا DNA خوينين (تهماشه ی ويئى 6.1 بکه).

ل تيرمه ها سالأ 1984 پشتي ههفت سالان ژ راگه هاندنا ئه نجامين قه کوئينين خو ل سهر شيوازی ب ريژکرنا DNA زانا سهنگهرو ههفالين خو ل جقاتا قه کوئينی، پزیشک ل بریتانیا شيان

ريزيه نڊا ته مام يا DNA يي فايروسي Epstein-Barr بخوين و ناشڪهرا بڪهن، نه هڻا فايروسه ژ گروپي فايروسي هيرپس Herpes ڪو نه خوشيا مونونيوڪلوزس mononucleosis پهيدا ڊڪهت.

تھڪنڪا Maxam-Gilbert

هه قدم ڊگهه وي ماوهي زانا سھنگهري ڦه ڪوئين ل سهر شيوازي خويي ب ريزڪرنا گهردين DNA ڊڪرين، زانا Walter Gilbert ل زانينگهها هارفارڊ و قوتابي وي يي ماستهري Maxam Allan شيان شيوازهڪي پيگوهوڪ ڙيو ب ريزڪرنا گهردين بوماوهي بدائن، نه هڻا چهنده ڙي ڙيو نه گهري زانا گيلبرهت ببيت هه ڦيشڪي زانا سھنگهري ڙيو خه لاتي نوبل يي سال 1980. هه چهنده شيوازي سھنگهري پشت بهستن ڊڪره سهر نه نزيما، لي شيوازي گيلبرهتي پشت بهستن ڊڪره سهر هنده ڊڪره ماددين ڪيميائي ڪو نه هڻا مادده ل سهر هنده ڦتتان باشتر ڪار ڊڪهن و ههردهمي نه هڻا ڦتته دناف گهردا DNA دا دياربوون، نه هڻا مادده دي وي گهردي ل وي جهي ڦتت لي دياربووين ڪهر ڪهت. هه چهنده شيوازي سھنگهري يي ب سانههتر و پتر بهريه لافه، ڊگهه هندي ڙي پتريا جاران بوويه نه گهري ڦه شارتنا شيوازي گيلبرهتي.

ڊريڙاهيا ريزه نڊا ڦي فايروسي 5,375 بوو، هه لبت نه هڻا نه ٿيڪه م جينومي ته مام يي DNA فايروسي بوو هاتبيت ديارڪر يانڙي مهزنترين جينوم بيت ههتا وي دهمي هاتبيت ناشڪهراڪر، ههرديسان ڦي زاناي ديارڪر ڪو جين دناف به شهڪي شريتا DNA داهينه دانان. نه گهر ڊريڙاهيا DNA فايروسي هنده بيت، نه ري پا ڊريڙاهيا DNA مروڦي چهنده؟ ڊريڙاهيا DNA ههر مروڦهڪي نيزيڪي 3 بليون ڦتتان يي ڊريڙه، خشتي 6.1 ڊريڙاهيا هڙمارهڪا زيندهومرين جودا جودا ڊگهه ٿيڪ هاتيه هه ڦه رڪرن ههر ڙي فايروسي ههتا يي مروڦي.

جینوم	گرؤپ	قہبارہ ب کیلو بہیسان	ہڑمارا جینان
نافک دروست			
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	ہہفیرتیش	13,500	6000
<i>Caenorhabditis elegans</i>	کرمی نیماتودا	100,000	13,500
<i>Arabidopsis thaliana</i>	رووہک	120,000	25,000
<i>Homo sapiens</i>	مروؤ	3,000,000	100,000
نافک دہستپیکی			
<i>Escherichia coli</i>	بہکتریا	4700	4000
<i>Haemophilus influenzae</i>	بہکتریا	1830	1703
قایروس			
T4	قایروسی بہکتری	172	300
HCMV (herpes group)	قایروسی مروؤفی	229	200

خشتی 6.1

قہباری جینومی ل دہق ہڑمارہکا جوراوجوریا زیندموہران

پروژی جینومی مروؤفی

Kevin Davies د پرتووکا خویا ب نافی زانا Cracking the Genome: Inside the Race to Unlock Human DNA ئەوا ل سالاً 2001 ل نیویورک ہاتیہ بہ لافکرن دیاردکەت کو ئەگەر ریزبەندا ہەر گەردەکا DNA ل سەر شیوی پرتووکەکا ئاسایی بہیتە نشیسن، ئەگەر ہەر لاپەرەک نیژیکی 3000 کارەکتەران ب خوؤقہ بگریت، ہەر جینەک دی ل سەر پینج لاپەران ہیئتە نشیسان، ہەردیسان DNA ہەر کروموسومەکی دی پیدقی ب 200 پەرتووکین 300 لاپەرەیی بیت دا کو ل سەر بہیتە نشیسن، لی ہەمی جینومی د لەشی مروؤفی دا دی پیدقی ب پرتووکخانەکا 4000 پەرتووکان بیت.

پشتى سائەكى ژ بەلاقىرنا رېزىبەندا بۇماومىي يا ڧايروسى Epstein-Barr، ل زانكۇيا كاليفۇرنيا كۇمبۇونەك ھاتە كرن ژ پىخەمەت ھندى كا دى چەوا شىن رېزىبەندا جىنۇمى مروقى ئاشكەراكەن.

ل سال 1986 و ب ھارىكاريا چەندىن زانايىن خۇدان شىان و پىشكەفتتا تەكنۇلۇژيايى، ھزرا خواندنا رېزىبەندا جىنۇمى مروقى بوو راست، ل سال 1987 و مزارمقا تيھنى (ووزە)يى ل ويلايەتىن ئىگىرتى (DOE) بىر ياردا كۆزى 1 بليون دۇلاران ب مەزىخىت ژبو پروژىن خواندن و نەخشەكرنا جىنۇمى مروقى د ماوى ھەفت سالىن داھاتى دا، ھەر ل وى سالى ئىكەم ئامىرى ئۆتوماتىكى يى رېزىبەندكرنا DNA كەفتە بازارى.

ئىكەم ئامىرى ئۆتوماتىكى يى رېزىبەندكرنا DNA

تەكنىكا ھەردو زانايان Maxam-Gilbert ژبو رېزىبەندكرنا DNA تا رادىيەكى يا گران و ئالوز بوو ئەورا زانا پىدقى ب رىكەكا دى يا ب ساناھى بوون، ل سال 1986 زانايى بايولۇژى Hood Leroy ل پەيمانگەھا كاليفۇرنيا يا تەكنۇلۇژى پشتى چەندىن دانوستاندنا دگەل كۆمەكا زانايىن دى، شيا تەكنىكەكا سەنگەرى تا رادىيەكى باش پىشبيخىت. سەنگەرى د تەكنىكا خۇ دا ھندەك ماركەرىن تىشكدر ب كاردئىنان كو ئەف چەندە ژى تىشتەكى ب زەحمەت بوو ژبەركو ئەف ماركەرە نە د جىگىر و ساخلەمن و ھەر ئىك ژ وان پىدقى ب جىلەكا جودا ھەيە ژبو ھەر تفتەكى DNA. لى زانا ھوودى رىكەكا نوى داھىنا ئەوژى ب كارئىنانا بۇياغىن بريسقەدار يىن رەنگ جودابوون كو ژبو ھەر تفتەكى DNA رەنگەك ھەبوو، پشتى داھىنانا ڧى رىكى ئىدى زانا پىدقى ب چوار جىلئىن ژىكجودا نەبوون. ھەرديسان ب كارئىنانا ڧان بۇياغان ھارىكاريا ھوودى كر ب رىكەكا ئۆتوماتىكى داتايان خرقە بگەت.

د تەكنىكا سەنگەرى يا رەسەن دا، ئەو رېزىبەندىن ب درىژاھىيىن جودا جودا يىن ب ھارىكاريا تاگىن تىشكدر ل سەر فەلمەكى فۇتۇگرافى بەرھەم دھاتىن، وىنەكى تىشكدر يى ئۆتوماتىكى Autoradiograph بەرھەم دئىنا كو مروقى ئەو وىنە دخواند و پاشى ژبو ناف كۆمپيۇتەرى دڧەگۇھاست. لى د ئامىرى ئۆتوماتىكى يى ھوودى دا، گورزەكا لىزەرى ب سەر پارچىن DNA دا دھاتە خشاندىن و دبوو ئەگەرى تەيسىنا وان ب رەنگى جودا جودا، ئەف

تەيسىنە ب شىۋەكى ئېكسەر ل سەر شىۋازى پىزانىن دىجىتال دھاتنە عەمباركرن دناقۇ كۆمپيوتەرى دا.

ئاميرى ھوودى ل خزيرانا سالأ 1986 كەفتە بازارى ھەر ژ ۋى دەمى بەردەموام گوھۇرىن ل سەر دھاتنە كرن و شيانين ۋى دھاتنە زىدەكرن ھەتا ل سالأ 1999 د شيانين قى ئاميرەى دا بوو سالأنە نيزىكى 150 جووت تفتين بۇماومىي ب ريز بكت، تا نوكة ژى بەردەموام فيرنين نوى ژى دھينە دروستكرن كو گەلەك بلەزتر كار دكەن.

ل سالأ 1988 ومارتا تيھنى دگەل پەيمانگەھا ساخلەميا نىشتيمانى ل ئەمريكا رازىبوون پشتەقانيا پروژى جىنۇمى مروقى بكن و زانا James Watson سەرۋكى قى پروژەى بوو و پشتى چەندىن دانوستادن و پلاندانانين مەزن برىار ھاتەدان پروژە ب شىۋمىيەكى فەرمى ل چريا ئىكى ل سالأ 1990 دەست ب كارين خۇ بكت.

پشتى دوو سالان ژ كاركرنى زانا واتسون ھاتە گوھۇرىن و زانايەكى دى ب ناقتى Francis Collins ل جەى ۋى ھاتە دانان كو جىنا بەرپرسيار ژ نەخۇشيا ريشالبوونا چىكلدانەيى cystic fibrosis ئاشكەرا كرىە. ھەر ل ۋى دەمى زانايەكى دى ب ناقتى J. Craig Venter پەيمانگەھەكا ب ناقتى پەيمانگەھا قەكۈلنن جىنۇمى (TIGR) دامەزراند و ھەر ل سالأ 1998 قى زانايى جىھانا زانستى مەندەھۇش كر دەمى پروژەك ب ناقتى سيليرا Celera راگەھاندى كو كارى قى پروژەى ئەوہ د ماوى سى سالان ب تنى و ب كوژمى 300 مليۇن دۆلاران، پروژى قەدپتن و خواندنا ريزبەندا جىنۇمى مروقى ب ستويى خۇقە گریت و ھەلبەت ئەق چەندە ژى ھەقركىيەكا زانستى يا ئاشكەرابوو ژبو پروژى جىنۇمى مروقى.

زانا قىنتەرى چەندىن قەكۈلن ل سەر زانستى بۇماومزانى ئەنجام دابوون و پشتى راگەھاندنا پروژى جىنۇمى مروقى، ۋى چەندىن ريكين ب سانەھى و كارا ژبو قەدپتن جىنان و دياركرنا كارى وان راگەھاندن ل ژير ناقتى (ESTs) كو ل سەر بنەمايى گەردىن DNA يين تەمامكەر Complementary DNA (cDNA). ئەق گەردە ل بەر گەردىن mRNA ھاتبوونە كۈپكرن كو ھەمان پىزانىن بۇماوھيى ل سەر ھاتينە ھەلگرتن و خواندنا وان ب سانەھيتر و ب مفاتربوو و چەندىن پارچەيىن وان ب دريژاھيا سەدان تفتان دھاتە ب ريزكرن، ئانكو د شيانين واندنا بوو ريزبەندا تفتين ھندەك پارچەيىن كورت بخوين.

ل سال 1991 زانا قىنتەرى دياركر كو ب تەكنىكا ESTs ئەو دىن جىنن نوى دەستىشان بگەن و دىن بكارىنن ژىو نەخشەكرنا جىن و كرؤمؤسۇمان زىدەبارى تەكنؤلۇژيا رىزىه نكرنا گەردىن DNA ب شىۋەيەكى ئۆتۈماتىكى. ل سال 1995 شيا جىنؤمى بەكترييا *Haemophilus influenza* ب شىۋەيەكى تەمام ديار بگەت، جىنؤمى قى بەكتريايى نىزىكى 10 تفتان درىژتر بوو ژ جىنؤمى وان قاىروسىن بەرى هىنگى ھاتىنە ئاشكەراكرن.

ھژمارەكا كۆيىن DNA يى بەكتريايان ھاتنە پرت پرت كرن ب درىژاھىنن جودا جودا دناقبەرا 1600 ھەتا 2000 جووت تفتان، پاشى ئەق پارچە ئىكە ھاتنە خواندن و رىزىبەندا وان ھاتە دياركرن (درىژاھىا ھندەك ژ قان پارچەيان دناقبەرا 15,000 ھەتا 20,000 جووت تفتان بوون) و پىشتى رىزىبەندا وان ھاتىنە خواندن ب شىۋى دىجىتال دناق كومپىوتەرى دا ھاتنە ھەلگرتن كو مەرمم ژى ئەو بوو ئەق پارچە دگەل ئىكە بھىنە كۆمكرن و ھەقبەركرن. د ماوى سائەكى دا قى زانايى شيا 1,830,173 جووت تفتان و 1749 جىنان ژ سەرچەمى 24,304 پارچىن DNA بخوينىت و ديار بگەت.

مەرمم ژ كارى ھەمىي ئەو بوو زانا قىنتەرى پىكۆل دكر د ماۋەيەكى كىم دا بشىت رىزىبەندا ھەمى جىنؤمى مرقۇى ئاشكەرا بگەت و بەراھىا پرؤژى جىنؤمى مرقۇى ئەنجامىن خۇ ب راگەھىنىت. ل سال 1998 پەيمانگەھا ساخلەمىا نىشتىمانى و وەزارەتا تىھنى برىاردا ئەو ئەنجامىن خۇ يىن دەستىپىكى ل سال 2001 ب راگەھىنن (ھەلبەت ئەقە ئەو سال بوو يا زانا قىنتەرى ژى دەستىشانكرى) و ژقانى ئەنجامىن دوماھىي ژى ژ سال 2005 ئىنا 2003، پىشتى چەند ھەقىق دى وان ژقانى ئەنجامىن دەستىپىكى ئىنا پىشتىر ژىو بەھارا سال 2000.

ل خزىرانا سال 2000 د ئاھەنگەكى دا ل كۆچكا سىپى يا ئەمرىكى، پرؤژى جىنؤمى مرقۇى و پرؤژى سىلىرا ھەرنىكى جودا جودا ئەنجامىن دەستىپىكى يىن قەكۆلىنن خۇ ل دور دياركرنا رىزىبەندا جىنؤمى مرقۇى راگەھاندا. شىرۇقەكەرىن پرؤژى جىنؤمى ل دەستىپىكى دياركر كو مرقۇى نىزىكى 30,000 جىنان ھەنە لى پىشتى هىنگى ھاتنە كىمكرن ژىو نىزىكى 25,000 جىنان.

ئەو ھژمارىن پىشتى هىنگى ھاتىنە دياركرن گەلەك ژ ھژمارا دەستىپىكى يا دوير بوو كو ھندەك زانايان پىشېبىنى دكر مرقۇى نىزىكى 140,000 جىنان ھەنە، كو ھەر جىنەك پىرۇتىنەكى دروست دكەت، لى ھەكە ھۇسا بىت 25,000 جىن نەشېن ھەمى پىرۇتىنن ئەشى مرقۇى دروست بگەن ئەورا پىشتى هىنگى ھاتە دياركرن كو ھەر جىنەك دىشېت ھژمارەكا پىرۇتىنان دروست بگەت ئەو ژى ژ پىنچ ھەتا شەش پىرۇتىنان.

پرۇژى دوماھىيى يى گشت جىنۇمى لەشى مرۇقى ل نىسانا ساللا 2004 ژ لايى پرۇژى جىنۇمى مرۇقى قە ھاتە راگەھاندن، لى ھەتا نوکە ژى رېزبەندا ھندەك کەرەستەيىن جىنۇمى مرۇقى دگەل تەکنۇلۇژيا ئەقرۇکە ژى ھىشتا نەھاتىنە زانين لەورا زانينا مە دىيارەى جىنۇمى مرۇقى يى تەمام ھىشتا ب دوماھى نەھاتىە.

رېزبەندکرنا جىنۇمى زىندومورين دى

گۇمان تىدا نىنە ئەو تەکنۇلۇژيا ھاتىە ب کارئىنان ژبۇ خواندن و رېزبەندکرنا جىنۇمى مرۇقى دشىت ژبۇ گيانەومر و رووکان ژى بهيتە ب کارئىنان، ھەروەكى زانا قىنتەرى ديارکرى، تانوکە رېزبەندا جىنۇمى پتر ژ 200 زىندوموران ھاتىە ديارکرن، ئەوژى ب قى رەنگى:

1. ھەقىرتىرش yeast: ل نىسانا ساللا 1996 نىزىكى 600 زانايان ل سەرانسەرى جىھانى شيان پرۇژىەكى ل سەر رېزبەندکرنا جىنۇمى ھەقىرتىرشى نانى *Saccharomyces cerevisiae* ب دوماھى بىنن، مەرەما وان نە ب تنى ئەوبوو نانەكى لاوتر بەرھەم بىنن بەلکۇ قى ھەقىرتىرشى گەلەك جىنن وەكى يىن مرۇقان ھەنە و د شياندايە ل تاقىگەھى کارل سەر بهيتە کرن.

2. مىکرۇبى *Methanococcus jannaschii*: جىنۇمى قى مىکرۇبى ژى گرنگىەکا تاييەت ل دەق زانايان ھەبوو، چونكى ئەق مىکرۇبە لقەکە ژ بەکترىايىن کەقن يىن دبىژنى ئارکيا Archaea. ئەق مىکرۇبە ل جھين گەرم د بنى دەريايان دا دژيت ل وان جھين پلا گەرمايتى دگەھيتە نىزىكى پلا کەلاندنى و ل بن فشارەکا مەزن. ل ساللا 1996 زانايان قەکۇلن ل سەر جىنۇمى قى مىکرۇبى کرن و ديارکروان ھندەك جين ل دناق DNA يى قى مىکرۇبى دا ديتىنە کو ئەق جينە ل دەق چ زىندومورين دى نىنن، پشتى ھىنگى قەکۇلەر شيان پرۇتینەکا سروشتى ل دەق قى مىکرۇبى ديار بکەن کو شيانين بەرگري ژبۇ پلەيىن گەرمى يىن بلند ھەيە (پتريا پرۇتینان د پەلەيەکا گەرمى يا تاييەتدا دناقبەرا 10 ھەتا 50 پلین سيليزى دا کار دکەن) و پشتى ھىنگى ئەو شيان مفاى ژ قى چەندى وەريگرن ژبۇ مەرەمىن بازارگانى.

3. کرمى *Caenorhabditis elegans*: ئەق کرمە گەلەك يى بجويک و رۆھنە و ژبۇ ماوى چەندىن سالان د قەکۇلنن بۇماومى دا ھاتىە ب کارئىنان، ئەق کرمە دناق ئاخى دا

دژیت و ھەتا چەندىن مللىمەتران درىژ دىيىت و لەشى وى ژ 959 خانەيان ب قنى پىكدەيت، زانايان گەلەك ھەز ژ قى كرمى كرىيە ژيەركو لەشى وى يى رۆھن بوويە ئەگەر زانا بشىن چەندىن وماركرنەين بايۆلۇژى دناڤ لەشى وى دا بخوينن، زىدمبارى ھەبوونا چەندىن جىنەين ھەڤشك دناڤەرا وى و مروڤى دا.

4. مېشا فيڤى *Drosophila melanogaster*: بۆماوزانىن زانكۆيا كالىڤورنيا قەكۆلەن ل سەر جىنۇمى قى مېشى ل سالا 1996 ئەنجامدا بوون و تا وى ماوھىي نىزىكى پىنجىكا 5\1 جىنۇمى وى دياركربوو لى ئەو نەشيان قى چەندى تەمام بگەن لەورا پرۆژى سىليرا بىر ياردا ئەو جىنۇمى مايى تەمام بگەن ل گۆلانا 1999 دەستپىكر ھەتا چرىيا ئىكى يا ھەما سال رىزبەندا جىنۇمى وى ب تەمامى دياركر. مېشا فيڤى 13,601 جىن ھەنە. ژ سەرچەمى 269 جىنەين مروڤى يىن كو كەشەڤرىتا وان دشىن نەخۇشيان پەيدا بگەن دياربوويە كو 177 ژوان جىنان تا رادەيەكى نىزىك ل دەڤ مېشا فيڤى ھەنە.

5. مشك mouse : مشك د پتريا قەكۆلەين تاقىگەھى دا دەيتە ب كارئەنان، ل سالا 2001 پرۆژى سىليرا رىزبەندا تەمام يا جىنۇمى مشكى دياركر، ھەرديسان ل سالا 2002 ژى كۆمەلا جىنۇمى مشكى ژى شيان رىزبەندا تەمام يا جىنۇمى مشكى ديار بگەن، نىزىكى 200 بۆكەين جىنى دناڤەرا جىنۇمى مروڤى و مشكى دا جىنەين ھەڤشك ھەنە (ڤىنجا چ ل سەر ھەمان كرۆمۆسۆم ھاتبەنە دابەشكرن يان ل سەر كرۆمۆسۆمىن جوداجودا). قان ھەردوو رەگەزان ھژمارا جىنەين وان نىزىكى ئىكە، ھەرديسان ھژمارا دەڤەرىن نەجىنى DNA junk (ڤالاهيەين دناڤەرا جىنان) دا ژى نىزىكى ئىكەن. لى جىنۇمى مشكى نىزىكى 14% ژ جىنۇمى مروڤى بچويكتەرە.

6. جرد Rat: ھەرچەندە مشك و جرد د گەلەك بياڤىن قەكۆلەنان دا ل تاقىگەھى دەيتە ب كارئەنان، لى زانايان ھەولدايە قەكۆلەنان ب شىوھىەكى جودا ل سەر جردى ژى بگەن، ل سالا 2004 نىزىكى 80% ژ رىزبەندا جىنۇمى مشكى ھاتىە دياركرن ژ لايى كۆمەلا پرۆژى جىنۇمى جردى. قى پرۆژە دياركرىە جردى گەلەك جىن ھەنە كو كەشەڤرىتا وان نەخۇشيان ل دەڤ مروڤى پەيدا دكەت. ھەرديسان دياركر كو ھژمارا جىنەين جردى ژيەن مشكى پترە، لى ژ ھژمارا جىنەين مروڤى كىمترە.

7. شەمبانزى Chimpanzees: قەكۆلەن ل سەر جىنۇمى شەمبانزى ل سالا 2003 ھاتىنە ئەنجامدان و دياربوويە كو نىزىكى 98% ژ جىنۇمى مروڤى و شەمبانزى وەكى

ئىكە، ھىندىك نەخۇشىيىن ۋەكى ئىدىز ۋە زەھايىمەر ۋە مەلاريايى توۋشى قان ھەردوۋ رەگەزان دىيىت.

ھەردىسان رېزىبەندە جىنۇمى ھۇمارەكا دى يا گىيانەۋەران ژى ھاتىيە دىياركرن ۋەك مېشا ناھمالى ۋە پېشىيان ۋە سەي ۋە ماسى ۋە دوۋ جۇرېن برنجى ۋە ھۇمارەكا داروبارى، زىدەبارى ھۇمارەكا مەزن يا رەگەزېن جودا جودا يېن بەكتىريايى (ژ ۋان بەكتىريايىن نەخۇشىيان پەيدادكەن ۋەك بەكتىريا *Yersinia pestis* ۋە نەخۇشىا تاعۇنى پەيدا دكەت) ھەتا بەكتىريايىن مۇدار (ۋەك بەكتىريا *Pseudomonas putida* ۋە دنا ئاخى دا دژىت ۋە كەرەستىن پېس شۇقەدكەت ۋە ھارىكاريا پاقۇركنا ژىنگەھى دكەت). ھەتا ئەقرو ژى زانا د بەردەۋامىن ل سەر دىياركرنا رېزىبەندە جىنۇمى گەلەك زىندەۋەرىن دى.

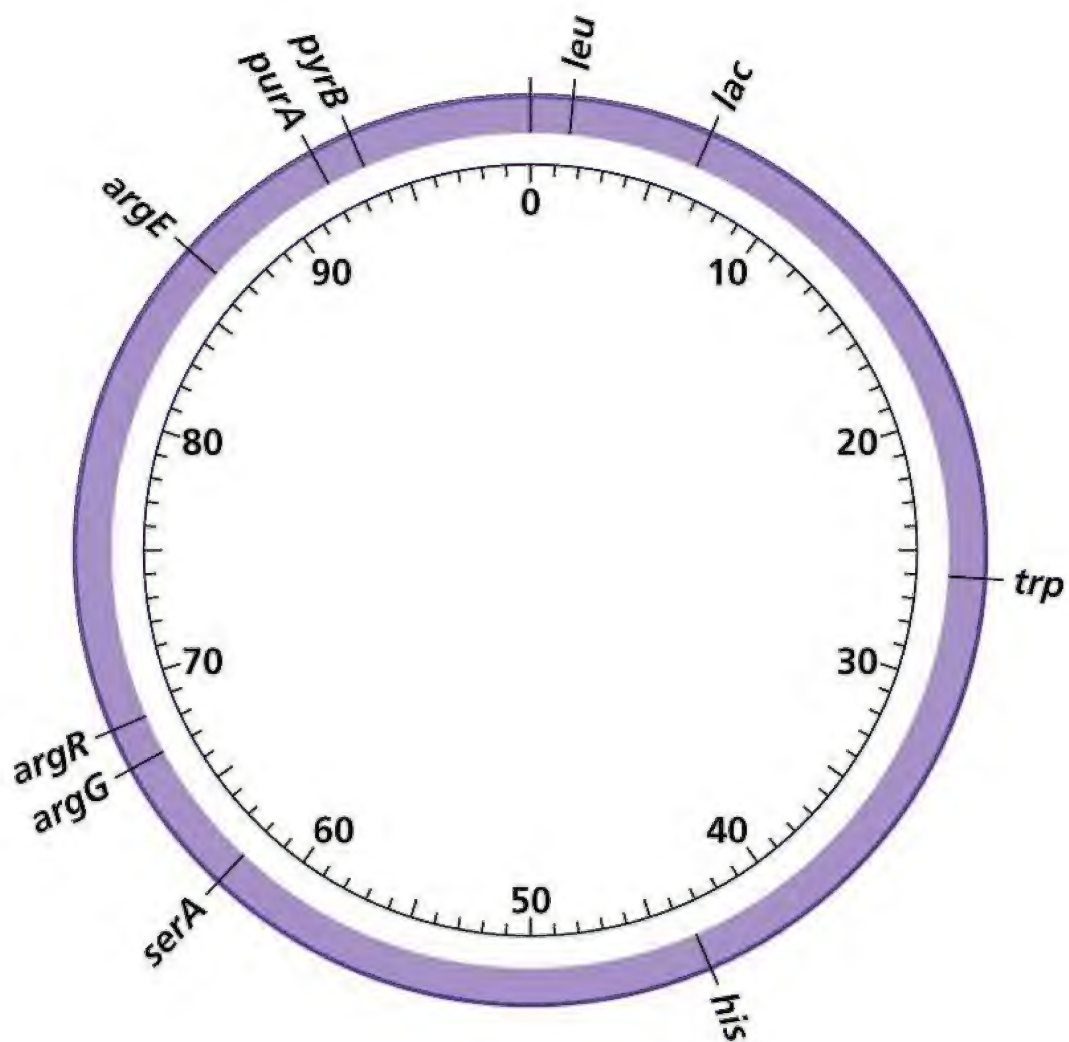
نەخشەكرنا جىنان

نەخشە نىشانىدەنەكا گرافىكى يە ۋە ھارىكاريا تە دكەت بزانى كا تو ل كىرى ۋە دى چىيە كىرى. نەخشى جىنۇمى Genome Map ژى نىشانىدەنەكا گرافىكى يە ۋە ھەر تىشتەك دنا جىنۇمى دا دكەقەتە كىرى ۋە تىشتىن دى يېن گىرنگ دكەقەنە كىرا جىنۇمى.

دشيانىن نەخشى جىنان دا ھەيە ھەمى جۇرېن پېزانيان ب خۇقە بگرن ۋەك جەي جىنەكى يى دەستىشانىكرى ل سەر جىنۇمى يان ژى سايىتىن رېكسختىن، لى دگەل ھندى ژى قالاھىيىن مەزن ژى ل سەر قى نەخشەي ھەنە ژبەركو نەخشى جىنۇمى بەردەۋام يى ل ژىر گۇھورىن ۋە لىزقېرىن چونكى زانا بەردەۋام قەكۇلىنيان ل سەر جىنان دكەن ۋە رۇژ بۇ رۇژى تىشتىن نوى ئاشكەرا دكەن.

سادەترىن شىۋى نەخشا جىنى ۋەكى ھىلەكا راست ۋە درىژە، ھەروەكى گەردىن DNA يېن جىنۇمى پىكدىنىن، ب درىژاھيا قى نەخشەي ھندەك جەيىن دەستىشانىكرى ھەنە ۋە ب ھندەك پىتىن ل دويىف ئىك ھاتىنە دىياركرن زىدەبارى ھۇمارەيىن جودا جودا.

نەخشى جىنان نە ۋەكى رېزىبەندە جىنايە، د شىاندايە جەي ھندەك جىنان ل سەر نەخشى جىنان بھىتە دەستىشانىكرن بى ۋە ئامازە ب رېزىبەندە ۋى جىنى بھىتە كرن، لى د راستىدا نەخشى جىنۇمى دىيىت ھارىكاريا تە بكەت تو رېزىبەندە جىنەكى بزانى ئەۋرى ب ھارىكاريا دابىنكرنا بەلگەيان ل سەر ھندەك پارچەيىن تايىبەت يېن DNA.



6.2 وینى

نەخشەكى جينى يى نموونه يى

ژىلى قى چەندى ژى، ئەف نەخشە دىيىت ھندەك پىزانىنان بەدەتە تە كو د شيانين رىزبەندا جىنۇمى دا نىنە وان پىزانىنان بەدەتە تە، رىزبەندا جىنۇمى ب تى دەپرېنە ژ رىزبەندا ھەر چوار تفتىن ئەدىنن و گوانن و سايئوسىن و سايىمىن (تەماشەى وىنى 6.2 بکە).

ل قىرى ئەم دىيىن نموونهكى ل سەر مفايى بكارئىنانا نەخشى جىنان ژ لايى قەكۆلەران قە دياربکەين، ھزربکە تە دقئىت جەي جىنەکا دەستنىشانکرى ل سەر نەخشى جىنان دياربکەى كو ئەف جىنە نەخوشىەكى پەيدا دکەت، ل دەستپىكى دى قەكۆلىنى ل سەر ھزمارەکا خىزانين ئەف

نەخۇشە د ئاقدا ھەي كەن داکو بزانن بۇماوھيا قى نەخۇشىي يا گرىدايە ب ھندەك ماركەرەين دى يىن بۇماوھي قە. ھەر تىشتەكى دى يى پەيوەندى ب بۇماوھيا قى نەخۇشىي قە ھەي دى كەقىتە نىزىكى وي جينا نەخۇشىي پەيدا دكەت ل سەر ھەمان كرۇمۇسۇم، و ئەق چەندە دىت بىتە ماركەرەك ژىو وي جينا كارى خۇ دكەت. ب دەستىشانكرنا ھۇمارەكا ماركەرەين جەي وان ل سەر كرۇمۇسۇمى دەيتە زانن، زانا دىن ب شىومىيەكى باش و تەمام جەي وي جينا نەخۇشىي پەيدادكەت ژناق مىلۇنەھا جووت تفتان دياربەكەن، پىشتى ھىنگى ئەو دى پتر گرنكىي دەنە وي پارچا جىنۇمى و دى ل جىنەكى گەرن كو رىزبەندەكا جودا ھەبىت ژ كەسىن نەساخ بۇ كەسىن ساخلەم، يان ژى ژىو جىنەكى كو كارى وي نىزىكى يى وي جىنى بىت يا نەخۇشىي پەيدادكەت.

ئەقە ئەو رىكە يا زانا شىاين جينا نەخۇشىي *cystic fibrosis* و ھونتىنگتون *Huntington* دياربەكەن، لى ئەق چەندە ژى دەمەكى درىژ پى دقەت و ل تاقىگەھى دەيتە ئەنجامدان، ئەورا زانا بەردەوام قەكۇلىنان ل سەر ھندى دكەن بشىن قى نەخشەي پتر پىشپىخن و زەنگىن بەكەن ب پىزانىنان. دوو جۇرىن نەخشىن جىنان ھەنە ئەو ژى نەخشىن بۇماوھي يىن پىكقەگرىدايى -genetic linkage maps و نەخشىن فىزىيائى Physical maps.

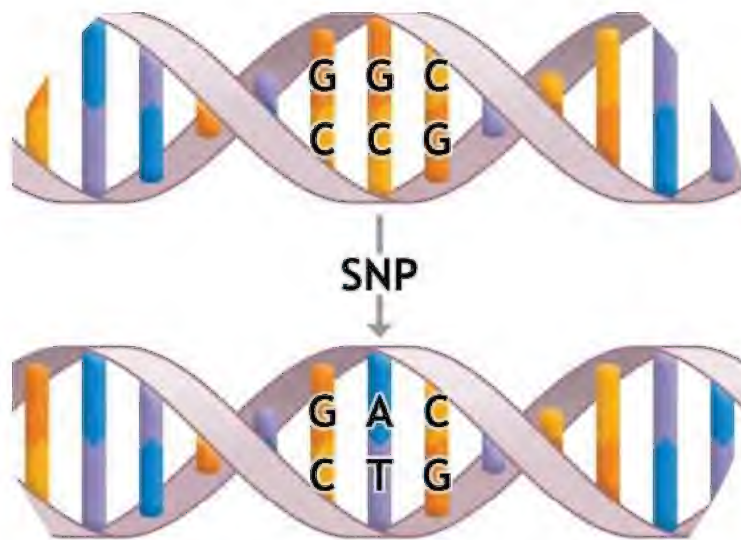
نەخشىن بۇماوھي يىن پىكقەگرىدايى رىكخستنا جىنان ل سەر كرۇمۇسۇمى دياردكەت زىدەبارى دويراتيا دناقبەرا قان جىنان دا، ئەق جۇرە نەخشە ژ لايى زانا A. H. Sturtevant ھاتىنە دروستكرن. ئەق جۇرە نەخشە ل سەر بنىاتى رۇخساران Traits دەيتە دانان كو ئەق رۇخسارە ب شىوھىيەكى فىزىيائى ل دەق مىشا فىقى د ديارن، لى ئەقروكە ب ھارىكارىيا رىزبەندىن DNA زانا دىن گەئەك نەخشەيىن دى يىن ژ قى جۇرى ب دارىژن.

نەخشەيىن فىزىيائى ھۇماران جووت تفتىن DNA دناقبەرا ماركەرەكى ژىو ئىكى دى ل سەر نەخشەي ديار دكەن، ئەوژى پىشت بەستى دكەنە سەر سايىتىن رىزبەندكرنى، يان ژى وان رىزبەندىن DNA يىن ب تنى جەھەكى دناق جىنۇمى دا دەينە دىتن و درىژاھيا وان ناگەھىتە چەند سەد جووت تفتەكان. دبىت ئەق رىزبەندە پارچەكا جىنى بىت.

ئەو نەخشىن جىنى يىن نوكە دەينە دارىژتن ساخلەتەين ھەردوو جۇرىن نەخشەيان تىدا ھەنە، نوكە نەخشىن پتر ژ 150 زىندەموران ھەنە كو رىزبەند و جەي ھەمى جىنان ل سەر ھاتىە دەستىشانكرن. ھەلبەت پترىا قان نەخشەيان ژى يىن قايروسانە كو جىنۇمى وان يى بجويكە.

جوداھيئڻ بۆماومىي ل دىمۇ زىندوموران

ھەرۈەكى بەرى نوکە تە تىبىنیا ھندى كرى كو رېزبەندا جىنۇمى كەسەكى ژبۇ ئىكى دى ب رېزا 99.9% ۋەكى ئىكە ئانكو جوداھيا دناقبەرا رېزبەندا بۆماومىي يا دوو كەسان ژ 0.1% نابورىت و ئەف رېزەيە دبىتە نىزىكى 1200 ھەتا 1500 جووت تفتان ژسەرجه مى 3 بليۇن جووت تفتان. ئەف جوداھيە ژى ژئەنجامى پەيدا بونا ھندەك كەشەفرىتان پەيدادىن كو جەھى ھندەك تفتان دھىتە گوھورين و د ئەنجامدا رېزبەندەكا شاش پەيدا دكەت و پاشى ئەف رېزبەندە ل دھمى دوو جاركي بونا كەردىن DNA دھىتە قەگوھاستن بۇ ناڧ خانەيەكا نوى پەيدا بويى. ئەو كەشەفرىتېن دناڧ خانەيىن سىكىسى دا پەيدادىن دىشېن بھىنە قەگوھاستن بۇ بەربابكىن ل دويڧ خۇ دا، ھەرتاكەكى نوى نىزىكى 100 كەشەفرىتېن ژقى جوړى بۇ دھىنە قەگوھاستن. ھندەك پارچىن جىنۇمى پتر ژ ھندەك پارچەيىن د ژىكجوودانە ل دىمۇ بەربابكىن نوى، ل دىمەكى پترىا قان كەشەفرىتان ل قالاھيىن دناقبەرا جىناندا پەيدا دىن، ئەورا چ كارتىكرنېن فیزیایى ل سەررۇخسارى وى زىندومورى ديار نابن. ب شىومىەكى تەكنىكى ئەم دىشېن جوداھيىن بۆماومىي پىناسە بکەين "كەشەفرىت Mutations" يان "فرەشيۆە Polymorphisms".



ۋىنى 6.3

فرەشيۆمىەك د نيوكلېوتايدەكا تاك دا

ئەگەر رېزىبەندەك ب رېژا كېمتر ژ 1% ل دەقۇ خەلكى ھەبىت ئەو جۇرى جوداھىيى دەيتە ئاقرىن ب كەشەفرىت، ئى ھەكە رېژا وئ 1% يان پىتربوو دەيتە ئاقرىن ب فرەشىوۋە. نىزىكى 90% ژ جوداھىيىن دناق جىنۇمى مرقۇقى دا ل سەر شىوئى فرەشىومىيىن تاك نىوكلېوتائىد دىاردىن، ئەو ژى كو ب تنى تفتەك دى جھا ئىكا دى گرېت بۇ نموونە تفتى سايمىن دى جھىيى تفتى سايتۇسىنى گرېت (تەماشەى نەخشى 6.3 بکە). ل دەمەكى كو پىتريا جوداھىيىن بۇماومىيى ژ فان گوھورىنىن بچوئىك پەيدادىن. زانا گەھشتىنە وئ باومرىيى كو گەلەك جوداھىيىن فىزىيائى يىن كو وەل مرقۇقان يان زىندەموران دكەن وەكى ئىك نەبن ژ فان جوداھىيىن بچوئىك پەيدادىن.

كويىز

1. زانا Fred Sanger رېكەك ژۇ كىزك ژان داھىنايە؟

- a. دوو جار كىبوونا DNA
- b. حەلاندنا DNA
- c. رېزىبەندىكرنا DNA
- d. دەستىشاندىكرنا DNA

2. د كىز ئامىرە دا بېلىن كارىبايى دناڭ جىلۇ دا دەيتە ئاراستەكرن ژ

بىخەمەت قافارتنا پارچىن DNA ل دويڭ درىزاھيا وان؟

- a. ئەلىكتروڧۇرېزىس
- b. ئەلىكتروڧلايزىس
- c. ئەلىكتروڧىلاتىنگ
- d. ئەلىكترومەگناتىزم

3. ب شىوھكى نىزىكەيى، جىنۇمى مرقۇى ژ چەند جووت تفتان پىكدهيت؟

- a. 300 ھزار جووت تفتان
- b. 3 مىيۇن جووت تفتان
- c. 3 بلىيۇن جووت تفتان
- d. 3 ترىليۇن جووت تفتان

4. ئىكەم ئامىرى ئۇتۇماتىكى يى رېزىبەندىكرنا پارچىن DNA چ كەرمستە ل

شويىنا تاكىن تىشكىدەرب كارئىنا؟

- a. گەردىن شەكرى
- b. گەردىن RNA
- c. تۇمىن كانزايى

d. بۇياغىن بريسقەدار

5. ئىكەم زىندەمورى رېزىدەندا جىنۇمى ۋى ژ لايى ژانا J. Craig Venter

ھاتىە دياركرن كىژك بوو؟

a. بەكتريا *Haemophilus influenza*

b. بەكتريا *E. coli*

c. مېشا فىقى

d. مشك

6. كىژ ژ فان ھژماران نىژىكى ھژمارا پېشېينىكرى يا جىنېن جىنۇمى مروقى يە؟

a. 2500

b. 25,000

c. 250,000

d. 2,500,000

7. رېزىدەندا جىنۇمى دوو گيانەمورىن قىركەر ھاتىە دياركرن، ئەو كىژ

گيانەمورن؟

a. مشك و جرد

b. كېشرويشك و سقۇرە

c. بزن و چىل

d. كوتر و ماسى

8. دوو جۇرىن سەرەكى يىن نەخشەيىن جىنان ھەنە، ئەو كىژ جۇرن؟

a. نەخشەيىن بازىنەيى و ھىلەكى

b. نەخشەيىن كرۇمۇسۇمى و جىنى

c. نەخشەيىن بۇماوھىي يىن پىكشەگرىدايى و فىزيايى

d. نەخشەيىن ماكنالى و فۇدۇر

9. جوداھيا جينؤمى تاكەكى زىندەومرەكى ژبۇ تاكەكى دى يى ھەمان رەگەز

ب رېژا 0.1% يى ژىكجودايە كو دىيىتە:

a. ھەر 1 تفت ژبۇ 1200 تفتان

b. ھەر 1 تفت ژبۇ 12,000 تفتان

c. ھەر 1 تفت ژبۇ 120,000 تفتان

d. ھەر 1 تفت ژبۇ 1,200,000 تفتان

10. فرەشيومى جۇرەكى جوداھيىن بۇماومىي يە كو مەرم ژى:

a. نىزىكى 10% يان پتر ژ خەلكى ھەيە

b. نىزىكى 5% يان پتر ژ خەلكى ھەيە

c. نىزىكى 1% يان پتر ژ خەلكى ھەيە

d. كىمتر 1% يان پتر ژ خەلكى ھەيە

كەشەفرىت

خواندنا كۆدى بۆماومىي ب شىۋمىيەكى نەدرىست

Mutations Misreading the Code

ئىك زىئەندامىن تىما قەكۆلىنى ل زانكۆيا كۆلۇمبىيا ئەوا دھاتە سەرىەرشتى كرن ژ لايى زانا Thomas Hunt Morgan قوتابىيەكى وى يى 20 سالى بوو ب ناڧى Hermann J. Muller كو پىشتى هينگى گەلەك قەكۆلىن ل دور بابەتتى كەشەفرىتان ئەنجامدان.

بنەمايى ھەمى وان قەكۆلىننى زانا مۆرگانى ل سەر مېشان ئەنجامداين ناڧەرۇكا وان ل سەر كەشەفرىتان Mutation بوو، ئانكو ل سەر وان رۇخسارىن بەرى هينگى ل دەڧ مېشىن فىقى نەى و پىشتى وى قەكۆلىن ل سەر ئەنجامداين ھندەك رۇخسارىن نوى ل دەڧ قان مېشان پەيدا بوون و پىشتى هينگى ئەڧ رۇخسارە ژبو بەرەبابكىن ل دويىدا دھاتنە قەگواسن، قى چەندى ئەو نەچاركرن وان نەخشى جينەكا تايبەت دناڧ كرۇمۇسۇمەكا تايبەت دا كىشا.

نە وەكى پترىا بۇماوەزانىن بەرى هينگى، مۆلەرى گرنگىيەكا مەزن ددا پىكھاتنا كىمىيى و فىزييى و فرمانى جىنان، ل دوماھيا سالا 1926 مۆلەرى (ل وى دەمى ھىشتا مۆلەر قوتابى بوو ل زانكۆيا تەكساس) دەست ب ئەنجامدانا ھزمارەكا قەكۆلىنان كر ژ پىخەمەت دياركرنا رۆلى ماددىن كىمىيى يىن تىشكدر ژبو پەيداكرنا كەشەفرىتان ل دەڧ مېشا فىقى.

مۆلەرى مېشەكا نىردا بەر تىشكان و پاشى ئەڧ مېشا نىر دگەل مېشەكا دى يا ئاسايى ئانكو يا نەھاتىيە دانان ل بەر تىشكان، تاقىكرنا وى ب سەر كەفت و د ماوى چەند ھەفتىيەكىن كىم دا وى نىزىكى 100 كەشەفرىتان د مېشىن نوى پەيدا بووى دا دىتن، نىقەك ژ قان كەشەفرىتان ب شىوہىيەكى سروسىتى ل دەڧ مېشا فىقى *Drosophila* پەيدا بووين د ماوى 15 سالىن قەكۆلىننى بەرى هينگى دا ھاتبوونە قەدىتن، ئەڧ كەشەفرىتە د جۇرا و جۇر بوون، ھندەك د سادە و بجويك بوون و ھندەك ژى گەلەك د زىانبەخش و كوژەك بوون.

مۆلەرى پىشنياركر كو ھندەك دندكىن بجويك يىن ماددىن تىشكدر يىن چووينە دناڧ كرۇمۇسۇمىن مېشا فىقى دا و پاشى قان دندكان ب شىوہىيەكى ھەرمەكى كارتىكرن كرىيە سەر جىننى وان مېشان و ئەو مېشىن ژ وان پەيدا بووين، ل ھندەك ھالەتان دبنە ئەگەرى ژ كارئىخستنا جىنى و ل ھندەك ھالەتىن دى دبنە ئەگەرى گوھورىنا فرمانىن وان يىن كىمىيى.

پىشتى هينگى زانا شىان گەلەك ماددىن كەشەفرىت پەيداكر *mutagens* ئاشكەرا بكن، زىدەبارى دياركرنا گەلەك رىك و شىوازين گوھورىنا كۆدىن بۇماوہى.

جۇرىن كەشەفرىتان

كەشەفرىت ئەو گوھورىن يىن دناڧ رىزيەندا گەردىن DNA دا پەيدادىن، ئەڧ چەندە ھندى دگەھىنىت كو كەشەفرىت دىت دناڧ ھەمى پارچىن جىنۇمى دا پەيداىت. لى ژبەركو پترىا

جینۆمی ژ DNA یی ځاڼا (Junk DNA) پیکدهیت لهورا پتريا کەشەفریتان ژى ناهیتە دیتن یان ئەم هەست پى ناکەین.

کەشەفریت ب تنى ل وی دەمی دبیتە ئەگەری گوهورینا سیفەتین فیزیایی څانگو روخسارین دەرڤە یین مروقی دەمی دناڤ ریزبەندا DNA یی جینهکی دا پەیدادبیت (تەماشەى وینى 7.1 بکە) هژمارا وان کەشەفریتین مۆلەری ل دەڤ میشا فیقى دیتین گەلەك پتر بوون ژ وی هژمارا وی پیشبینی دکر، ژبەرکو وی ئەڤ میشه دانابوونه بەر برەکا مەزن یا تیشکدەران. کەشەفریت ل دەڤ هەمی زیندەمەران پەیدادبن، ھندەك جارەن ژ ئەنجامی هەبوونا شاشیەکی د فرمانین سروشتی یین خانى دا، ھندەك جارەن ژى ژبەر کارتیکرنین ژینگەهى، دبیزنە ځان جوړین کەشەفریتان، کەشەفریتا ژدەڤځو Spontaneous Mutation چونکی ب شیوہیەکی سروشتی و بى دەستکاریا مروځان یان ل تاقیگەهى پەیدادبن.

بەربەلاڅترین جوړى کەشەفریتان دبیزنى کەشفریتا ځالەکی Point Mutation، ئەڤ جوړە دبیتە ئەگەری گوهورینا ئیک جووت تفتەکا ب تنى دناڤ ریزبەندەکا ئاسایی دا، کەشەفریتا ځالەکی ژبەر دوو ئەگەران پەیدادبیت.

1. DNA ب شیوہیەکی کیمیایی دەیتە گوهورین لهورا هەر تفتەك دى هیته گوهورین ژبو گەلەك تفتین دی یین جوړاو جوړ.

2. کریارا دوو جار کیبوونا DNA ب دروستاهی کارى څو ناکەت، لهورا دى بیتە ئەگەر تفتەکی شاش بجیتە دناڤ ریزبەندى دا و جهى تفتەکا دروست بگریت.

سەرمرای جوداھیا ئەگەری پەیدابوونا وان، کەشەفریتا ځالەکی دەیتە دابەشکرن بۆ سەر دوو جوړین سەرەکی:

- څەگواستن Transition: ئەڤ جوړە بەربەلاڅترین جوړى کەشەفریتانە کو تیدا پایریمیدینەك دگەل ئیکا دی دەیتە گوهارتن یان ژى پیورینەك دگەل پیورینەکا دی دەیتە گوهورین، بۆ نموونه جووت تفتى G-C دى بیتە A-T یان ژى بەروځاڙى.

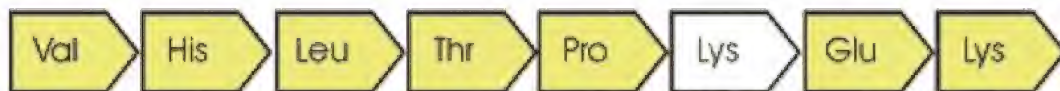
- لیکگوهورین Transversion: ئەڤ جوړە کیمر یی بەربەلاڅە کو تیدا پیورینەك دى دگەل پایریمیدینەکی هیته گوهورین یان ژى بەروځاڙى، بۆ نموونه جووت تفتى A-T دى بیتە T-A یان ژى C-G.



پروتىنى ھېمىوگلوبىننى ئاسايى يىن مروقى (HbA)



پروتىنى ھېمىوگلوبىننى كەشەفرىتېبۇوى يىن مروقى (HbS) - - نەخۇشيا كىم خوينىا داسى



پروتىنى ھېمىوگلوبىننى كەشەفرىتېبۇوى يىن مروقى (HbC) - نەخۇشيا HbC يا كۆزەك

7.1 وىنى

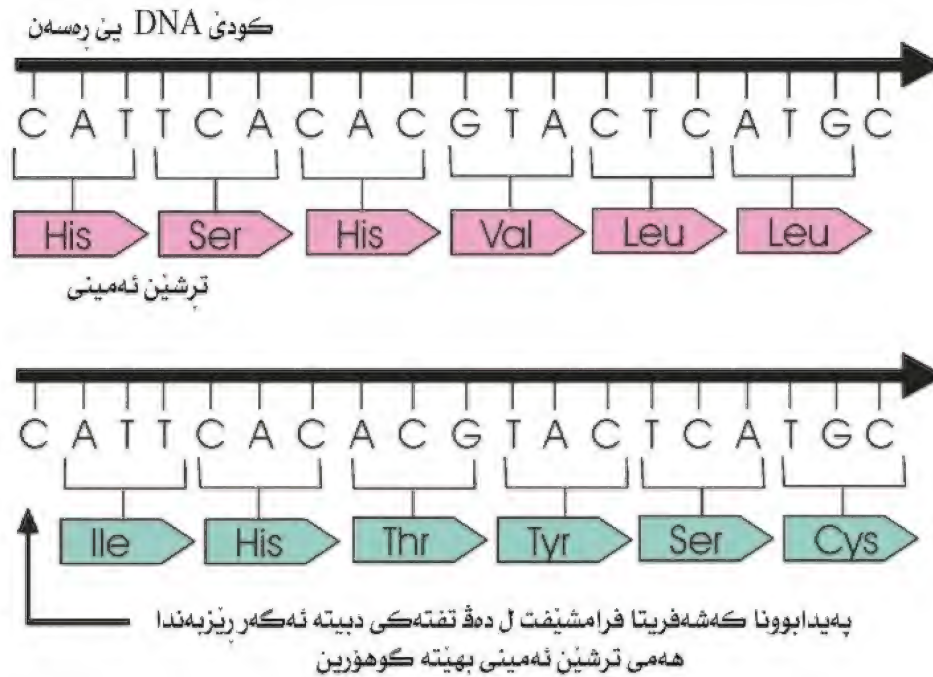
پەيدا بولۇپ چەندىن كەشەفرىتان ل دەق ھېمىوگلوبىننى خوينى

ترشى نىترۇس ئىكە ژ ماددىن كەشەفەرىت پەيدا كەر كو دىتە ئەگەرى پەيدا بولۇپ كەشەفرىتا قەگۈھاستىنى، ئەق ترشە تفتى سايئۇسىنى دگۈھۇرىت دگەل تفتى يوراسىلى، ب شىۋەيەكى ئاسايى تفتى سايئۇسىن دگەل تفتى گوانىنى جووت دىت، لى تفتى يوراسىل دگەل تفتى ئەدىنن جووت دىت لەورا د ئەنجامدا جووت تفتى C-G دى بىتە T-A. ترشى نىترۇسى ھەمان كارتىكرن ل سەر تفتى ئەدىنن ژى ھەيە لەورا دىت جووت تفتى A-T ب گۈھۇرىت بۇ C-G. ئەگەرەكى دى يى كەشەفرىتا قەگۈھاستىنى ژ ئەنجامى جووت بولۇپ تفتايە ب شىۋەيەكى شاش و نەدرۇست Base Mismatching. ئەق چەندە پەيدا دىت دەمى تشەك تفتەكى نە نۇرمال بىننە دناق رىزبەندا DNA دا، لەورا ل دويىدا ئەق تفتى نەيى نۇرمال دى جەي تفتەكى دى يى نۇرمال دناق رىزبەندى دا گریت و لەورا جووت بولۇپ تفتان ب شىۋەيەكى تەمام دى ھىتە گۈھۇرىن.

كارتېكرنا فان جۇرئىن كەشەفرىتان پشت بەستنى دكەتە سەر ھندى كا ئەرى ل كىژ جھى رېزبەندا DNA كەشەفرىتا قەگوھاستنى لى پەيدا بوو، ئەگەر گوھۇرىن د جووت تفتەكى ب تنى دا رويدا بيت دى بىتە ئەگەرى گوھۇرىنا كۆدۈنەكى ب تنى و لەورا ب تنى ترشى ئەمىنى دى ھىتە گوھۇرىن، ل دوماھىيى ژى ئەو پىرۇتىنى ژ قى رېزبەندى دروست دبىت رەنگە ب ئىكجارى ژ كار بكەفىت يان ژى رەنگە بشىت ل سەر كارى خۇ بەردموام بيت.

جۆرەكى دى يى كەشەفرىتى ھەيە كو زيانا وى ژ كەشەفرىتا خالەكى پىتر و مەترسىدارترە ئەو ژى كەشەفرىتا گوھۇرىنا چارچۇقى رېزبەندا DNA يە كو دبىژنى كەشەفرىتا خشاندى يان فرامشىفت Frameshift Mutation. بىرا تە دەيت كو رېزبەندا بۇماوھىي دەيتە خواندن ل سەر شىوئى تريپليئتىن Triplets ژىكجودا، رامانا وى ئەو ل قىرى سى رىك ھەنە بۇ وەرگىرانا ھەر رېزبەندەكا نيوكليوتايدان ئەو ژى پشت بەستنى دكەتە سەر ھندى كا تو دى ژ كىرى دەست ب خواندنا وى كەى. ئەگەر كەشەفرىت بۇ ئەگەرى دانان يان لادانا تفتەكى ب تنى، ل دويۇدا كەشەفرىتا چارچۇقەيى دى پەيدا بىت كو رېزبەندا كۆدى بۇماوھىي ب شىوھىيەكى ئەيى دروست دى ھىتە خواندن. ژبەرەكو رېزبەندا ترشەكى ئەمىنى دى ھىتە گوھۇرىن و ئەو پىرۇتىنا بەرھەم دەيت ژى كارى خۇ ب دروستاھى ئەنجام نادەت.

كەشەفرىتا چارچۇقەيى ژ ئەگەرى ئاويىتەيى ئاكىرىدىن Acridines پەيدا دبىت، ئەق ئاويىتە دگەل گەردىن DNA دەيتە گرئىدان و دبىتە زىدەكرن يان كىمكرنا تفتىن وى د ماوى كىرارا دووچار كىيوونى دا، كارتېكرنا قى جۇرى كەشەفرىتى پشت بەستنى دكەتە سەر ھندى كا ئەرى زىدەكرن يان كىمكرنا تفتان ل كىژ پارچا رېزبەندا بۇماوھىي پەيدا بوو (تەماشەي وىنى 7.2 بكە).



7.2 وىنى

ھندەك ژوان كارتېكرنىن ژئەنجامى پەيدا بولغا كەشە فرىتا چارچووقەيى پەيدا بىن

ھەردىسان جۆرەكى دى يى كەشە فرىتان ژى دېتە ئەگەرى زىدەكرنا ھندەك كەرەستەيان بۇ ئاق كۆدى بۇماوھىي، ئەق توخمە ژى ژ كەرەستەيىن قەگۆھىز *Transposons* دھىن. د ئەنجامدا رېزېنەندا DNA ژ جەكە دھىتە قەگۆھاستن ژىو جەكە دى. بۇ ئىكەم جار ئەق جۆرى كەشە فرىتى د روو كى گەنە شامىي Maize ژ لايى زانا Barbara McClintock ن سالا 1950 ھاتە ئاشكەرا كرن، كەرەستەيىن قەگۆھىزەر ھندەك پارچىن DNA يىن كورتن كو دشىن خۇ ب ھاقىزە دناق خالەكا جىنۇمى دا (لەورا ھندەك جارن دىيۇنى جىنن خۇھاقىز Jumping Genes)، ھندەك جارن ژى دچنە ب رەخ رېزېنەندا DNA قە. ئەق كەرەستە ب شىوھىەكى گشتى ژ جىنەكى يان پتر پىكدهىن، جىنەك ژوان ئەنزىمەكى دروست دكەت دىيۇنى ترانسپوزەيس *Tranposase* كو فرمانى وى ژى ھارىكاريا ھاتنوجوونا دناق خانى دكەت. ھندەك كەرەستىن دى ژى ھەنە دىيۇنى

قەگۈھىزىن زىقى Retrotransposons كوشيانىن خۇ ئشاندىن نىن، لەورا ئەو گەردىن mRNA ب كاردىنن و پشتى ھىنگى دچنە دناق خالەكا جىنۇمى دا، ئەق جۇرە كەرەستە دناق قاىروسى رىترۇقاىروس retroviruses دا ھەنە.

ئەگەر كەرەستىن قەگۈھىز چوونە دناق جىنەكى دا، دى رىزبەندا كۇدى بۇماومى تىكدەت و رەنگە ئەو جىن ژ كار بىكەقت. دبىت قان قەگۈھىزان ھندەك ھىما ژى ھەبن ژبۇ ب دوماھى ئىنانا كىارىن كۆپىكرن و وەرگىرانى، و ئەق چەندە ژى دبىتە ئەگەرى ب دوماھى ئىنانا كىارا دەرپرنا جىنان، دبىزنە قى جۇرى كەشەفرىتا جەمسەرى Polar Mutation.

قەگۈھىزىن زىقى ل دەق جىنۇمى گىانەومرىن شىردەر ژى دىاربووینە، د راستى دا نىزىكى 40% ژ جىنۇمى دبىت ژ قان رىزبەندان پىك بەين و ئەق چەندە ئىكە ژ وان ئەگەرىن كو جىنۇمى گەلەك قالاھىين DNA ھەين. دبىت درىژاھىا قان كەرەستەيان يا كورت بىت ئەو ژى تا چەند جوت تفتان، يان ژى رەنگە درىژاھىا وان يا مەزن بىت كو ژ 3000 ھەتا 8000 جوت تفتان يا درىژ بىت. بۇ نموونە جىنۇمى مروقى نىزىكى 300,000 جۇرىن ئىك كەرەستى كورت ھەيە كو چ كاران ئەنجام نادەت، نە وەكى جۇرىن كەشەفرىتا خالەكى، ئەو كەشەفرىتا ژ ئەنجامى كەرەستىن قەگۈھىز پەيدادبىت نەشىت ب شىومىەكى دەستگرد ژ لایى كەشەفرىتا پەيدا كەرانشە بەيتە دروست كرن.

مەرچ نىنە ھەمى گاغان كەشەفرىت بزقنە سەر شىواژى خۇ يى ئاساىى، كەشەفرىتا خالەكى دبىت بەيتە گۈھورىن بۇ رىزبەندا خۇ يا رەسەن قىچا چ ب رىكا قەگەراندا رىزبەندا رەسەن بىت يان ژى ژ لایى كەشەفرىتەكا دى كو يا ھەقدژ بىت دگەل وى و بەروفاژى وى كار بىكەت. زىدەكرنا ھندەك كەرەستەيان بۇ ناق رىزبەندا DNA دشىت جەى وى كەشەفرىتى بگرىت يا بووۈ ئەگەرى لادانا ھندەك تفتان درىزبەندا DNA دا، لى لادانا پارچەكا جىنى نەشىت دووبارە ب زقرىتەقە سەر رىزبەندا خۇ يا رەسەن.

ھەردىسان رەنگە كەشەفرىت دناق ھندەك جىنىن دى دا پەيدا ببىت كو يىن كەشەفرىتەكا دى لى پەيدابووىى، ئانكو كەشەفرىتەك ببىتە ئەگەرى راوستاندا كارى كەشەفرىتەكا دى ل سەر ھەمان جىن، دبىزنە قى چەندى كىكرن يان ژى بىدەنگكرن Suppression و دوو جۇرىن وى ھەنە ئەو ژى كىكرنا دناقبەرا جىنى Intergenic و كىكرنا ناق جىنى Intragenic .

كەشەفرىتا كىكرنا ناقبەرا جىنى دبىتە ئەگەرى بىدەنگكرنا كارتىكرنا كەشەفرىتى ل سەر جىنەكا دى، ھندەك جارار ژ ئەنجامى گۈھورىنا كاودانىن فسىؤلۇژى لەورا ئەو پرۇتىنا دەيتە

دروستكرن نه شيت كارى خو بكت، هندك جاران ژى دبته نه گهرى گوهورينا ريزبه ندا ترشين
نهمينى يا پروتينا كشه فریت ب سهردا هاتى.

كشه فریتا كپكرنا دناځ جينى دا دبته نه گهرى بیده ننگرنا كارتیكرنا كشه فریتى دناځ
همان جين دا، هندك جاران دبته نه گهرى زفراندنا ريزبه ندا دروست پشتى كشه فریتا چارچوځه يى
ب سهردا هاتى، هندك جاران دبته نه گهرى بهرهمئینانا هندك ترشين نهمينى يين نوى ل هندك
جهين جودا جودا دناځ ريزبه ندی دا كو دبته نه گهرى جهگرتنا وان ترشين نهمينى يين ژ نه گهرى
كشه فریتا ئيكى هاتينه ژدمستدان، ههرديسان دبیزنه قى جورى زفراندنا سايتى دووى.

نه ههمى جووت تفتين دناځ جينان دا تووشى كشه فریتان دبن، كشه فریت ل دورماندورى
خالين گهرم Hot Spots دناځ ريزبه ندا جينى دا كوښه دبن، نهو جهين كو پهيدا بوونا كشه فریتى 10
يان 100 جاران پتر بيت ژوى يا كو دهيتي پيشبينیكرن ب شيوه يه كى ههرمه كى، جهى فان خالين
گهرم دهيتي گوهورين نهو ژى ل دويځ جورى كشه فریتى و ماددين كشه فریت پهيدا كهر.

ل دهځ به كتریا *E. coli* خالين گهرم ل وى جهى DNA پهيدا دبن نهوین تفتى گوهارتى يى
كو دبیزنى 5-methylcytosine لى ههبيت، هندك جاران نهځ تفته د كشه فریتا تاتومهرى
Tautomeric Shift دا دبورت (مهرم ژى دووباره ريكخستنا گهرديلا هايډرو جينى يه)، د نه نجامدا
تفتا G جووت دبیت دگهل تفتا T كو نهو ب خو يا پيدځيه دگهل C جووت بيت.

گه لهك جورين كشه فریتان چ كارتیكرنى روخسارى دمرځه يى زيندموهرى ناكهن، دبیزنه قى
جورى كشه فریتين بیده ننگ Silent Mutations، هندك جاران كشه فریت يا بیده ننگه چونكى
گوهورين كارتیكرنى ل بهرهمئینانا ترشين نهمينى ناكهت، هندك جاران ژى يا بیده ننگه ژبهركو
دهمى كشه فریت ترشه كى نهمينى دناځ پروتینه كى دا دگوهوريت نهځ گوهورينه كارتیكرنى ل
كارى پروتینى ناكهت، دبیزنه قى چهندي جهگرتنا ههځسه ننگ Neutral Substitution.

نهو كشه فریتا دبته نه گهرى ژ كارئیخستنا يان گوهورينا كارى جينان دبیزنى
كشه فریتا پيشه Forward Mutation، نهځ كشه فریتي دووباره جينى چالاك دكهت قیجا چ ب
ريكا زفراندنا كشه فریتا رهمن بیت يان ژى ل دورماندورى وى كار بكت، دبیزنه قى كشه فریتى
كشه فریتا زفراندنى Back Mutation.

ههرووه كى بو مه دياربووى گه لهك ريك هه نه بو قافارتنا كشه فریتان، و رهنكه جورى كى
كشه فریتى بجيته دگهل گه لهك گرپان. د خستى 7.1 ب شيوه يه كى سانه هيتر كشه فریت
هاتيه قافارتن.

خشتى 7.1

قافارتنا كەشەفرىتان

قەبارە

كەشەفرىتا خالەكى

گوھۇرىن د پارچە كا گەلەك بجويك يا DNA دا پەيدادىت. بۇ

نمۇنە گوھۇرىن د تفتەكى يان جووت تفتەكى دا پەيدادىت

ھەر گوھۇرىنەك ھژمارەكا نيوكلېوتايدان ب خۇقە بگريت يان ژى

گوھۇرىنا كرۇمۇسۇمى ھەمىي

كەشەفرىتا تىكرائى

كارتىكرن ل سەركۇدۇنى

ئەو گوھۇرىنن يىن نەبە ئەگەرى گوھۇرىنا ترشى ئەمىنى يى وى

كۇدۇنى

ئەو گوھۇرىنە يا دبىتە ئەگەرى گوھۇرىنا كۇدۇنەكى يا ترشەكى

ئەمىنى ھەتا كۇدۇنا راوستاندى ياكو دبىتە ئەگەرى راوستاندا

كريارا وەرگىرانى.

كەشەفرىتا نەھەستىكەر

ئەو كەشەفرىتە يا دبىتە ئەگەرى گوھۇرىنا كۇدۇنەكى ئەورا

ئىدى ئەو كۇدۇن ترشەكى دى يى ئەمىنى دى دروست كەت ئەورا دى

كارتىكرن ل كارى پرۇتىنى ژى كەت.

كەشەفرىتا شاش ھەستىكەر

ئەو كەشەفرىتە يا دبىتە ئەگەرى گوھۇرىنا كۇدۇنەكى ئەورا

ئىدى ئەو كۇدۇن ترشەكى دى يى ئەمىنى دى دروست كەت، لى ئەق

ترشى ئەمىنى دى ھەرووۋەكى ترشى ئەمىنى يى رەسەن كارى خۇ

كەت ئەورا چ كارتىكرن ناكەتە سەر كارى پرۇتىنى.

كەشەفرىتا سىروشتى

ئەق كەشەفرىتە دبىتە ئەگەرى زىدەكرن يان كىمكرنا

نيوكلېوتايدەكى يان پتر.

كەشەفرىتا چارچۇقەيى

كارتىكرن ل سەر كارى جىنى

ئەق كەشەفرىتە دبىتە ئەگەرى راوستاندا جىنان كو ئىدى كارى

خۇ نەكەت ئەگەر ب شىوى بۇماوۋىيى بەيتە قەگوھاستن دى يا لاواز

بىت

كەشەفرىتا ژدەستدانا فرمانى

كەشەفرىتا ب دەستقە ئىنانا ئەق كەشەفرىتە دبىتە ئەگەر جىن كارەكى دى يى جودا بكەت،

فرمانى

كارتىكرن ل سەر DNA

كەشەفرىتا پارچەيى

كەشەفرىتا كرۆمۇسۇمى

بىياتى كەشەفرىتى

كەشەفرىتا ژدەقخۇ

كەشەفرىتا پىشتەقانى كرى

كەشەفرىتا كەشەفرىتى

كارتىكرن ل سەر رۇخسارى زىندومەرى

كەشەفرىتا نىف زىندى

كەشەفرىتا نىمچە مرى

كەشەفرىتا مرى

ئاراستى كەشەفرىتى

كەشەفرىتا بەرەق پىشقە

كەشەفرىتا بەرەق پاشقە

ئەگەر ب شىۋى بۇماۋىيى بەيتە قەگوھاستن دى يا چالاک بيت

ئەق كەشەفرىتە دبىتە ئەگەرى گوهۇرىنا نيوكلېوتايدين جىنى،
ئەورا دى نيوكلېوتايدهك جەئ ئىكا دى گرىت، زىدەبارى كىمكرنا
ھندەك پارچىن DNA يان زىدەكرنا ھندەك پارچىن DNA.

گوهۇرىنىن پارچەيى يىن مەزن دبىتە ئەگەرى گوهۇرىنا پارچىن
DNA دناق جىنۇمى دا، ئەق جورە كەشەفرىتىن جەگوھۇرىنا DNA
بۇ ناق كرۆمۇسۇمەكا دى ب خۇقە دگرىت زىدەبارى ۋەرگەريانا
رېزبەندا DNA دناق ھەمان كرۆمۇسۇم دا.

ئەو كەشەفرىتن يىن د ماۋى چالاکىين خانى يىن ئاسايى دا
پەيدادىن

ئەق كەشەفرىتە ژ ئەنجامى ھندەك ماددىن كەشەفرىت پەيداكر
يان ھندەك ماددىن دناق ژىنگەھى دا پەيدادىت
ئەو كەشەفرىتن يىن ژ ئەنجامى كەشەفرىتا ھندەك پارچىن دى يىن
رېزبەندا بۇماۋىيى پەيدادىن

ئەق كەشەفرىتە دبىتە ئەگەرى كىمكرنا شىانين گەشەكرن و
زىدەبوونى ب رېزا 10%

ئەق كەشەفرىتە تا رېزا 90% پەيدادىت لى ناگەھىتە رېزا 100% يا
كوشتنى

ھەمى ئەو زىندومەرىن ئەق كەشەفرىتە لى پەيدادىن بەرى بگەھنە ژىي
سنىلەيى دمرن

ئەو كەشەفرىتە ياكو رۇخسارى زىندومەرى دگوهۇرىت
ئەو كەشەفرىتە يا دبىتە ئەگەرى زقراندنا رېزبەندەكا بۇماۋىيى بۇ
شىۋى ۋى يى رەسەن پىشتى توۋشى كەشەفرىتەكى بوۋى

كەشەفرىتا كېكەر كەشەفرىت ژ حالەتەكى ئەئاسايى بۇيى ئاسايى

جوړى خانەيىن كەشەفرىت لى پەيدادىت

خانەيىن لەشى كەشەفرىت د خانەيىن لەشى دا پەيدا دبىت و ب تنى رۇخسارى

زىندومورى توشبويى د گوهورىت

خانەيىن سيكىسى كەشەفرىت د خانەيىن سيكىسى دا پەيدا دبىت و رۇخسارى زىندومورى

توشبويى دگوهورىت و دشىت بهيتە قەگواستن بۇ بەرەبابكىن ل

دويشدا .

ئەگەرئىن پەيدابوونا كەشەفرىتان

گەلەك ئەگەر ھەنە ژبۇ پەيدابوونا كەشەفرىتان، ھندەك ژ قان ئەگەرەن پەيۋەندى ب كىرارا دووجاركيبوونا DNA قە ھەيە و ب شىۋمىيەكى ژدەقخۇ پەيدادىن، لى ھندەك ئەگەرئىن دى ژبۇ ماددىن كەشەفرىت پەيدا كەر يان ژىنگەھى دزقن. ھەر ماددەيەك يان فاكترەكى ژىنگەھى يى بىيتە ئەگەرى پەيدا كەرنا كەشەفرىتان دىژنى كەشەفرىت پەيدا كەر.

ب شىۋمىيەكى گشتى سى جوړىن كەشەفرىت پەيدا كەرەن ھەنە:

1. تىشكەمرىن ئايونى. تىشكىن ئەلفا، بىتا، گاما و ئىكس دشىن بىنە ئەگەرى خرابكەرنا

رىزبەندا DNA ئەو ژى ب رىكا لىكدانا جووت تفتان.

2. تىشكەمرىن ئەئايونى. رۇناھيا سەرىنەفشى Ultraviolet دشىت بىيتە ئەگەرى

پىكشەگرىدانا تفتىن سايىمىن يىن ب رەخ ئىكشە ل سەر شىرپتەكا DNA و ب قى چەندى كىرارا دووجاركيبوونى روى نادەت. ئەگەر ئەق شىرپتە نەشيا خۇ دروست بكتەقە رەنگە كەشەفرىتا خالەكى ل سەر پەيدا بىت.

3. ماددىن كىمىيائى. گەلەك ماددىن كىمىيائى ھەنە دشىن بچنە دناق DNA دا و

دگەل تفتان جووت بن، ل قىرى سى جوړىن سەرەكى يىن قان ماددان ھەنە:

• ھەقشۋمىيىن تفتان Base analogs. ئەق ماددە تا رادەيەكى مەزن ژ لايى پىكھاتنى

قە ۋەكى تفتىن DNA نە لەورا دشىن دگەل ھندەك تفتان جووت بن، بۇ نموونە

ماددى برۇمۇيوراسىل Bromouracil ژ لايى پىكھاتنى قە ۋەكى تفتى سايىمىنە ئانكو

دناق شىرپتەكا DNA ئەو دشىت جەق تفتى سايىمىن بگىرىت لى پتر ھەزدكەت دگەل

تفتى G جووت بيت نه A لهورا شريته كا جووت تفتين G-C پهيداكت ل شويئا يا A-T.

• گوهورينه رين تفتان . هندهك ماده دنبه نه گهرى گوهورينا هندهك تفتان لهورا ئيدى
ئهو تفت نه شين ب شيويه كى ئاسايى دگهل تفتان جووت بن بهلكو دى دگهل
هندهك تفتين دى يين نه دورست جووت بن.

• ماددين ماييكر. نهف مادده دشين ب شيويه كى ئيكسر خو ب هافيزنه دناف شريت
DNA دا و پشكداريى د كريارا دووچار كي بوونا DNA و كريارا و مرگيرانيى دا
دكهن.

پتريا كه شه فريتان دناف خانه يين له شى دا رويددهن ئانكو نهك دناف خانه يين سيكسى دا، مهرم
رڤى چهنديى ئهوه نه گهر ئهوه كه شه فريت كارتىكرنى ل روخسارى وي زيندموهري بكهن نهف كارتىكرنه
ناهيته فه گوهاستن ژبو بهر بابكيى ل دويشدا. لى هه كه نهف كه شه فريته دناف خانه يين سيكسى دا
پهيدا بوون، نهف كه شه فريته دى ژبو بهر بابكيى ل دويشدا لى ب شيوى بوماوهي هينه فه گوهاستن.

كۆيز

1. ژېۇئەنجامدانا ڤه كۆلېنان ل سەرمېشا فيقى، زانا Hermann J. Muller مېشېن

نېرداناڤه بەر

- a. ماددى كۆزىنى
- b. تېشى فيومېس
- c. دويكىلا جگارى
- d. تېشكەمران

2. چ دېئېژنە وان ماددىن دېنە ئەگەرى پەيدا كونا كەشەفرېتان؟

- a. زېدەكەرىن كەشەفرېتى
- b. كەشەفرېتىن كەشەفرېتى
- c. كەشەفرېت پەيدا كەر
- d. ماددىن ئايۇنى

3. چ دېئېژنە وى جۆرى كەشەفرېتى يا ب تنى جۈوتەكى تفتان دگۈھۈرىت؟

- a. كەشەفرېتا خالەكى
- b. كەشەفرېتا جۈوت
- c. كەشەفرېتا لادانا تفتان
- d. كەشەفرېتا زېدەركونا تفتان

4. ئەو كەشەفرېتا دېتە ئەگەرى لادانا جۈوتەكى تفتان چ دېئېژنى؟

- a. کەشەفریتا لادانا تفتان
- b. کەشەفریتا لادانا چارچۆقەیی
- c. کەشەفریتا بلەز
- d. کەشەفریتا راستەوخۆ

5. چوونا پارچەکا DNA ژ جەهەکی ژبۆ ئیکی دی دناڤ جینۆمی دا چ دبیزنی؟

- a. ریزبەندکرنا ئاسایی
- b. ریزبەندکرنا جینۆمی
- c. قەگوھیزەر
- d. کەشەفریت

6. ئەو DNA یی چ کاران نەکەت ژبلی زیندمرکرنا خۆب تنی چ دبیزنی؟

- a. DNA دووجارکیوویی
- b. DNA حەز ژخۆکەر
- c. DNA بادایی
- d. DNA دووکار

7. کەشەفریتا کپکرنی چیه؟

- a. ئەو کەشەفریتە یا دبیتە ئەگەری نەھیلا نا کارتیکرنا کەشەفریتەکا دی یا

بەری خۆ

- b. ئەو کەشەفریتە یا نەھیلیت چ کەشەفریتن دی پەیدابن
- c. ئەو کەشەفریتە رۆخسارین زیندموهری دیاردکەت
- d. ئەو کەشەفریتە یا دبیتە ئەگەری کوشتنا زیندموهری

8. زانا مۆرگان و ھەقائىن خۇقەكۆلەن ل سەركىز زىندەمورى دكرن؟

- a. مشكان
- b. جردان
- c. مېشا فىقى
- d. رووھكى گەنمۆكى

9. تېشكەمرىن كېمىيى، رۇناھيا سەربنەفشى و ماددىن دى يىن كېمىيى چنە؟

- a. دېنە ئەگەرى پەيدا بوونا كەشەفرىتان
- b. ئەو ماددەنە يىن ل تاقىگەھا بۇماومى قە ھەين
- c. دەينە ب كارئىنان ژبۇ دروستكرنا خوارنى
- d. دەينە ب كارئىنان ژبۇ نەھىلانا كەشەفرىتان

10. كەشەفرىتىن بۇماومى ئەون يىن:

- a. دناق خانەيىن لەشى ب تنى پەيدادېن
- b. ب تنى دناق خانەيىن سىكىسى دا پەيدادېن
- c. دناق خانەيىن پىستى دا پەيدادېن
- d. دناق خانەيىن چاقى دا پەيدادېن

پہنجہ شیر

Cancer

ل سال 1909 جووتيارهكى ئەمريكى مريشكه كا خو يا نهساخ بره پهيمانگه ها رو كفيله ر يا قه كوليني پزيشكى ل باژيري نيو يورك. وي جووتيارى نه دزاني كا جوداھى دنا قېهرا نو شدارى مرو قان و گيانھومان دا چيه، لى ژېهركو وي زانايهك ب ناقي Rous Francis Peyton ل ويړى دنيا سى و هزر دكر ئه و دى شيت چاره سهر يا مريشكا وي يا نهساخ كهت.

قى جووتيارى گوته زانا "رؤس"ى كو گرينيه كا په نجه شيرى cancerous tumor يا ل دمق مريشكا وي په يدابووى و ئەق گريكه يا هاتيه قه گوهاستن ژبو مريشكىن وي يين ديژى، ئەق جوړى په نجه شيرى نه وهكى په نجه شيرى ئاساى بوو ژېهركو هوسا دياره جوړهكى نوى يى په نجه شيرى يه و دهيت قه گوهاستن.

"رؤس"ى هندك خانه ژوى جهى گريكا په نجه شيرى لى په يدابووى وهرگرتن و پاشى ئەق خانه كرنه دناق ئامانه كى دا و ئه و خانه يين زنده و نه پيدقى وي لادان، پاشى ئەق خانه يين ماين وي قه گوهاستنه دناق له شى مريشكه كا ساخلم دا، پشتى ماويه كى هه مان جوړى گريكى ل سهر له شى وي مريشكا ساخلم ژى په يدابوو، ئەق چهنده ب تنى بهس نه بوو له ورا زانا "رؤس"ى هندك ژوان خانه يان قه گوهاستنه دناق هندك هيكن مريشكى يين پيتاندى دا Fertilized Eggs لى پشتى ئه و هيكه بووينه مريشك هه موويان ئه و گريك ل دمق هه بوون.

هه تا وي سهر دهمى ژى كه سى هيشتا فايروس Virus نه ديتبون، بهلكو ب شيويه كى تيورى وان زاراقى فايروس ژبو وي تشتى ژبه كتر يايى بچويكتر ب كاردئينا يى كو دبته ئه گهرى په يداك رنا نه ساخيان. لى ئەق گريكىن ل سهر له شى مريشكان په يدابووين ژبو "رؤس"ى دياركر كو فايروسن دنبه ئه گهرى قه گوهاستنه قى جوړى په نجه شيرى. ژېهر قان نه نجامين وي ديار كرين، ل سال 1966 و د ژيى 87 ساليى دا زانا "رؤس"ى خه لاتى نوبل د بياقى فسيؤلوزى يان پزيشكى دا وهرگرت، ل وي دهمى زانايين بوماوهمى چهندين قه كولين ل سهر كاريى "رؤس"ى نه نجامدان و ب هاريكاريا وي شيان بگه هه قه دوزينين مهن دهر باره ي بنه مايى بوماوهمى يى نه خو شيا په نجه شيرى.

پەنجەشیر جىيە ۹

پەنجەشیر نەخۇشەيەكا بۆلۈمى يەكۈ تىدا خانەيىن لەشى ب شىۋەيەكى بى كۆنترۆل زىدە دىن ئانكو كىرارا دابەشبوونا وان ل ژىر كۆنترۆل لەشى دەردكەقىت و خانە ب كەيىفا خۇ دابەش دىن. دىت ئەق نەخۇشەيە گىيەكا دەقەردار Localized Tumor بىت ئانكو ب تىن ھىمارەكا خانەيىن لەشى ل جەھەكى دىاركرى تووشى نەخۇشىى بىن، يانزى رەنگە يا بەرەلەق و ژ جەھەكى لەشى بەيتە قەگۈھاسان ژىۋ جەھەكى دى ھەتا ھەمى ئەندامىن لەشى تووشى نەخۇشىى دكەت.

دەمى خانەيىن پەنجەشیرى دناق لەشى دا پەيدا دىن، دى شەرى خانەيىن ئاسايى كەن و ژناق بەن يانزى دى وان زى ۋەكى خۇ ئىكەن. ئەق چەندە دىتە ئەگەرى ئىشان و ژناقچوونا شانە و ئەندامىن لەشى و دوماھىي ژى دگەيتە رادى مرنى.

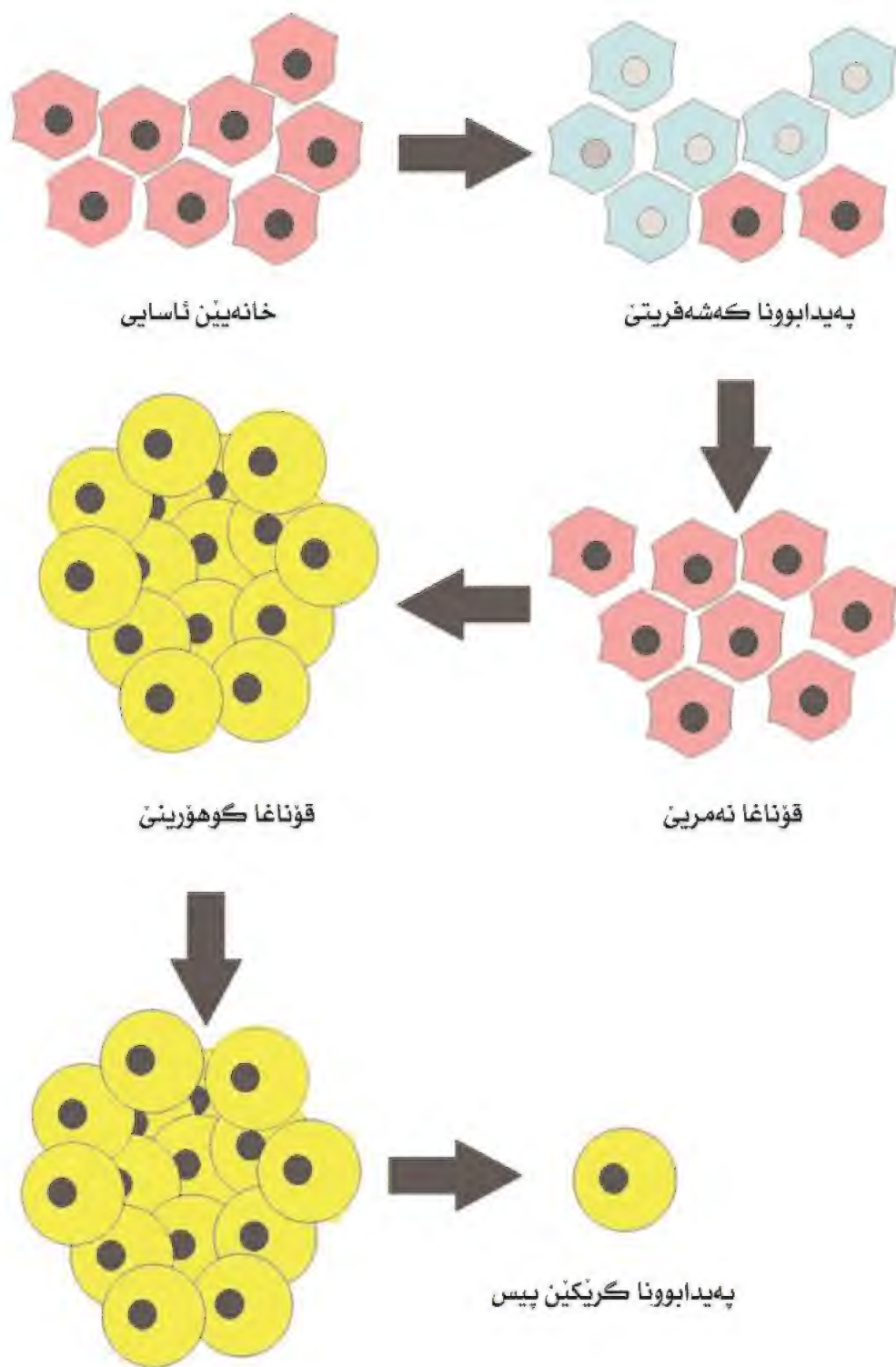
ئەم دزانىن كۈ پەنجەشیر ژ ئەنجامى ھىمارەكا كەشەفرىتان پەيدادىت، ئەورا ئەو خانەيىن ئاسايى و نۆرمال يىن تووشى كەشەفرىتىن قى نەخۇشىى دىت دى د سى گۈھورىنان دا دبورىت (تەماشەي نەخۇشى 8.1 بکە) ئەۋزى ئەقەنە:

1. نەمى Immortalization: پىتريا خانەيىن لەشى ب تىن ژىۋ چەندىن جازەكان دابەش دىن و پاشى دمرن و ل شوينا وان ھندەك خانەيىن دى پەيدادىن، بۇ نەمۇنە دناق كەلچەرەكىدا ل تاقىگەھى خانە دىيىن ھەتا 50 جاران دابەش بىن و پاشى ژ كىرارا دابەشبوونى ناراۋەستان و مرن. لى خانەيىن پەنجەشیرى دىيىن بەردەوام خۇ دابەش بکەن و نەمرن ئەورا دىژنى خانەيىن نەمى Immortal Cells.

2. گۈھورىن Transformation: خانەيىن پەنجەشیرى چ مەرج و تىيىنىان ناداننە بەر كىرارا دابەشبوون و زىدەبوونا خانى، ئەورا خانە ب دلى خۇ دابەش دىن.

3. گىيىكىن پىس Metastasis: ئەقە چەندە ئىكە ژ سىفەتىن مەترسىدار يىن خانەيىن پەنجەشیرى، ژبەرکو ب قى چەندى خانەيىن پەنجەشیرى دىيىن ژ جەھى خۇ بىلقش و شەرى خانە و شانەيىن دى يىن لەشى دكەن ھەتا وان زى تووشى پەنجەشیرى دكەن.

نە ھەمى گىيىك پەنجەشیرن. بۇ نەمۇنە بالىك Warts جۈرەكى گىيىكانە ل سەر دەست و پىن مرقۇقى دەيىن لى نە پەنجەشیرن. گىيىك ل دەق روۋەك و گىانەۋمران پەيدادىن، لى پەنجەشیر ب تىن ل دەق گىانەۋمران پەيدادىت ژبەكو خانەيىن روۋەكى دىۋارەكى سىلىلۈزى يى گەلەك رەق ھەيەكو ئەق چەندە دىتە ئەگەر گىيىكىن پىس تىدا پەيدا نەبن.



ۈيىنى 8.1

قۇناغىن گۆھۈرىن خاندەيىن ئاسايى بۇ خاندەيىن نەمرۈ پەنجەشەيىرى

ئىكەم پىنگاڭا پەنجەشىرى دېئىرنى وەرەم يانرى نيۇپلازم Neoplasm، نيۇپلازم كۆمەكا خانەيانە يىن ژىن كۆنترۇلا دابەشبوونى دەرکەفتىن. نيۇپلازم دەيتە ھەژمارتن يا بى زيان لى ھەردەما شيانين پەيداكرنا گرىكىن پيس ب دەستقەئينا دى بيتە نيۇپلازمەكا پيس و گەفين مرنى ل مروقى دكەت. كرىارا گوھورىنا خانەيەكى ژ خانەيەكا نۇرمال ژىو خانەيەكا پەنجەشىرى دېئىرنى پەيدا بوونا پەنجەشىرى Oncogenesis، و پەنجەشىرزانى Oncology دەيتە ھژمارتن زانستى خواندنا پەنجەشىرى.

قايروسى Rous Sarcoma Virus يى زانا "رۇس"ى دناڭ وى مريشكا نەساخ دا ديتى، ل دەستپىكا سالين 1970 بوو ئەگەر پىزانين و تىگەھين نوى دىرارى پەيوەندىيا دناڭبەرا پەنجەشىرى و بۇماوەزانى دا بەيتە دياركرن.

ل سالا 1970، زانا David Baltimore ل پەيمانگەھا Whitehead ژىو قەكولىنن پزىشكى ل زانكۇيا كامبرىدج دياركر كو قايروسىن نەخۇشيا پەنجەشىرى پەيدا دكەن كەرەستى وى يى بۇماوەيى بەرا پتر ترشى RNA پىكدهيت نەك DNA. ھەرديسان وان ئەنزىمەك ب ناڭى Reverse Transcriptase ئاشكەراكر، دەمى ئەڭ قايروسە ترشى خۇ يى RNA دكەتە دناڭ خانەيەكى دا، ئەڭ ئەنزىمە كۆنترۇلى ل سەر ئامىرى كۆپىكرنا DNA يى دگرىت، ل شوينا كو DNA يى خانى بەيتە كۆپىكرن ژىو RNA، ئەڭ چەندە روى نادەت بەلكو RNA يى قايروسى دى دەست ب سەر قى كرىارى دا گرىت و دى ھيتە كۆپىكرن ژىو DNA و ل دويىشا ئەڭ DNA ھاتىە كۆپىكرن دى چيتە دناڭ جىنۇمى خانى دا، مەرەما ھەمى قايروسان وەكى ئىكە، ئەو ژى دەست ب سەرداگرىتتا گرىتتا ئامىرىن كۆپىكرنى نە دناڭ خانى دا ژىو ھندى قان ئامىران بۇ خۇ بکەتە كارگەھەكا قايروسى.

ژىو پتر پىزانينان ل دور قى چەندى، تەماشەى بابەتى (بۇماوەزانىا قايروسان) ل بەشى 11 بکە.

پشتى دەمەكى كورت، زانايان جۇرەكى نوى يى قايروسى Rous Sarcoma ئاشكەرا كر كو نەدبوو ئەگەرى پەيداكرنا نەخۇشيا پەنجەشىرى، ژىو زانايان دياربوو كو قى قايروسى جىنەكا مەزن ل دوماھىيا جىنۇمى خۇ نىنە، ئەڭ جىنا مەزن ل دەڭ جىنۇمى قايروسىن دى ھەبوو ئەورا دشان پەنجەشىرى پەيدا بکەن، زانايان ناڭى قى جىنى كرە Src Gene. پشتى ھىنگى ژى زانا شيان ئەو جىنن دى يىن دبنە ئەگەرى پەيداكرنا پەنجەشىرى ل دەڭ رەگەزىن دى يىن قايروسان ئاشكەرابکەن.

ل دەستپیکى زانايان ھزر دکر ئەف جينين پەنجەشیری پەیدادکەن Oncogenes دناڤ قايروسى ب خۇ دا ھەنە و قايروس وان جينان دكەتە دناڤ لەشى خانەيان دا لەورا ئەو خانە تووشى پەنجەشیری دبن، لى ل سالاً 1970 ھندەك قەكۆلین ژ لایى ھەردوو زانايان Harold Varmus و Michael Bishop ل زانکویا کالیفورنیا ھاتنە ئەنجامدان و ئەنجامین وان بەروفازی قى چەندى بوون.

قان زانايان ب ھاریکاریا ئەنزیمی *Reverse Transcriptase* شیان ھژمارەکا کۆپیین Src ژ قايروسى سارکوما و پاشى ئەف جینە کەرنە دناڤ DNA مریشکەکا ساخلەم دا، زانا مەندەھۆش مان ژبەرکو وان دیت کو ئەف جینە دناڤ DNA یى ئاسایی دا دەرکەفت و یى چالاک بوو ژى ھەتاکو ئەو خانە تووشى پەنجەشیری ژى نەبوون. ئەف جینە د بنەرەت دا دناڤ لەشى قايروسى ب خۇ دا دروست نابیت بەلکۆ دەمى قايروس کریارا کۆپیکرنى ژبو جینۆمى خۇ دکەت د دەلیقەکى دا قى جینى بو خۇ ژى ھەندگريت، دەمى دووبارە قايروس تووشى مریشکان دبیت ئەف جینى ئاسایی یى ل دەف مریشکان دبیتە جینەکا پەنجەشیری. ھندەك جينين پەنجەشیری نابنە ئەگەرى پەیداکرنا ئەخۆشیا پەنجەشیری، دبیزنى جينين نەپەنجەشیری Protooncogenes. ئەف جینە د ئاسایی نە لى پشتى کریارا کەشەفریتی ب سەردا دەیت دەینە گوھورین ژبو جينين پەنجەشیری. پشتى ھینگى ھندەك جۆرین دى یین قى جینى ل دەف ماسى و بانندە و شیردەر و مروڤان ئاشکەرا بکەن.

چەوا جينين پەنجەشیری نەخۆشیا پەیدادکەن؟

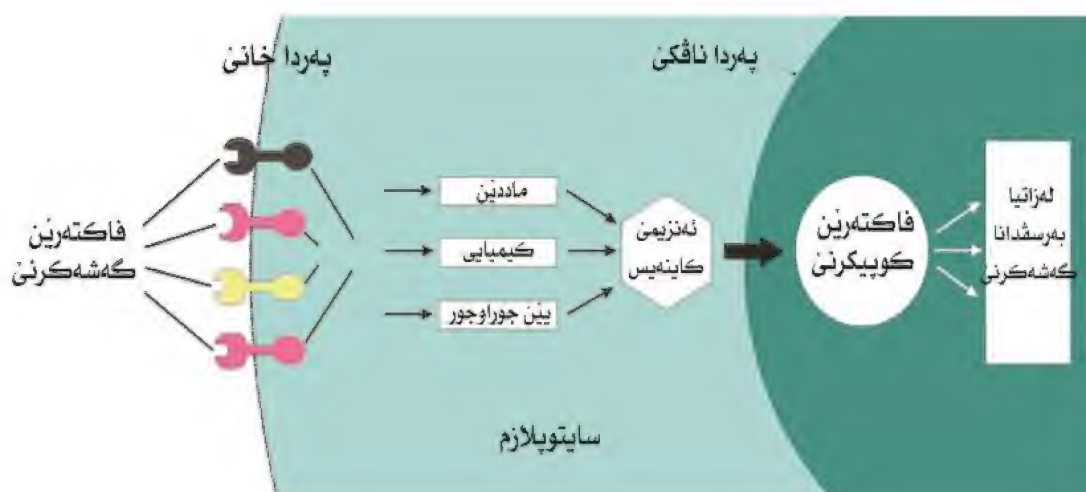
ھەرۆەکی پتريا جينين دى، ھندەك جينا پروتۆئۆنکوجين ھاریکاریا دروستکرنا پروتینان دکەت. ل سالاً 1980 دیارکر کو فورمى قى جینی ژ جينا Src پروتینى کاینەیس Kinase دروست دکەت، ئەف پروتینە گروپین فوسفاتی ل سەر ترشین ئەمینى زیدە دکەت ب کریارەکی دبیزنى فوسفورکرن Phosphorylation.

کریارا فوسفورکرنى پارچەیهکا ئاسایی یا چالاکیین خانى یە، لى د راستى دا ئەف کریارە گەلەك یا پیدقیە ژبو ھندەك چالاکیین خانى یین گرنگ وەك گەشەکرنا خانى. ئەف پروتینە ب تنى ل وی دەمى کارى خۇ دکەت دەمى ژ لایى ھندەك ماددین دى یین کیمیایی دناڤ خانى دا دەیتە

پشته قانى كرن، لى جينا پەيدا كرنا نەخۇشيان يا كاينەيسى دىيەتە ئەگەر ئەق پىرۇتتەنە بەردەوام و بى راوستيان بەيتە دروستكرن.

د راستى دا ھەمى جۇرئىن دى يىن پىرۇتۇتۇنكۇجىن ھەمان كارى دكەت ئانكو ھەمى دەيتە گۇھۇرىن ژبۇ پەيداكرنا نەخۇشيا پەنجەشېرى. ھندەك ژوان فاكترەين گەشەكرنى دروست دكەن كو د بنە ئەگەر خانە بەردەوام خۇ زىدە بكەت و گەشە بكەت، ھندەكەين دى وەرگىر Receptors ل سەر روى خانى زىدە دكەن، ئەق وەرگەر جۇرەكى پىرۇتتەنە و وان ماددەيان وەردگىر يىن كو ھىمايان ژبۇ ناخ خانى فرىدكەن ژبۇ ھندى كىرارا دابەشېوون و گەشەكرنى چالاك بكەت.

ھەرۋەكى وان پىزانىن د وىنى 8.2 دا ھاتىنە دياركرن، گەشەكرنا خانى د كىرارەكا گەلەك ئالۇزدا دىورىت كو گەلەك ھىمايىن كىمىيى يىن جۇراوچۇر ب خۇقە دگىرىت و جىنىن پىرۇتۇتۇنكۇجىن دەھمى قوناغىن قى كىرارى دا ديار دىن.



8.2 وىنى

فاكتەرەين گەشەكرنى دى دگەل وەرگىر سەر خانى ئىكگىر و پاشى ژلايى ھندەك كاينەزىن دناخ سايىوپلازمى دا دى ئەق فاكترە ھىنە دناخ خانى و ل دويىدا دى گەھنە ناخ ناخكا خانى و دى ھاندانا كىرارا كوپىكرنى كەن كو دەست پىيكەت

جين پيدىقى ب كەشەفرىتەكا مەزىن نىنە ژبۇ ھندى جينا پىرۇتۇئۇنكۇجىن (جينا پەنجەشىرى پەيدا نەكەت) ژبۇ جينا ئۇنكۇجىن (جينا پەنجەشىرى پەيدادكەت). ل ساللا 1981 زانا Robert Weinberg ل پەيمانگەھا وایتھىد، ئىكەم جينا پەيداكەرا پەنجەشىرى ژ وىرەما مىزئادانكا مەرقى دەرىخست: ئەۋرى جينا Ras بوو. قى زانای و ھەقائىن خۇ دياركر كو ئەق جىنە ب تنى ژ جووت ترشەكى ژ جينا پىرۇتۇئۇنكۇجىن يا جودايە.

ھندەك جىنن پەيداكرىن پەنجەشىرى دەمى ژ سەر كرۇمۇسۇمەكى دچنە سەر كرۇمۇسۇمەكا دى يانژى جەق خۇ ل سەر ھەمان كرۇمۇسۇم ب گوھورن ئىكسەر نەخۇشيا پەنجەشىرى پەيدا دكەن، ئەگەرى قى چەندى ژى دبىت ژبۇ ھندى بزقرىت كو ئەو دچنە ب رەخ جىنەكى قە يا دبىتە ئەگەرى چالاكرنا وان.

كەشەفرىتەكا دى يا پەنجەشىرى پەيدادكەت

كريارا گوھورىنا جينا نەپەيداكەرا پەنجەشىرى ژبۇ جينا پەيداكەرا پەنجەشىرى نمونەكا بەرچاقە ل سەر كەشەفرىتا ب دەستەقەئىنانا فرمانەكى نوى Gain-Offfunction Mutation، ئانكو ئەق جينا نۇرمال دى كارەكى نوى كەت كو ل سەر وى يا پيدىقى نىنە وى كارى بكەت، ب قى كارى نوى ھىدى ھىدى رەنگە زىانەكا مەزىن ب گەھىنە گەشەكرنا خانى. ژ لايەكى دىقە، ھەروەكى زانايان ل ساللا 1980 دياركرى، كەشەفرىتا ژ دەستدانا فرمانى loss-offfunction mutation ژى دشىت نەخۇشيا پەنجەشىرى پەيدابكەت. ھەروەكى كا چەوا ھندەك جىن دناق خانى دا ھەنە پشتەقانىا كىيارا گەشەكرنا خانى دكەت، د ھەمان دەمدا ھندەك جىنن دى ژى يىن ھەين دبنە ئەگەرى راۋەستاندانا قى كىيارى، ئەگەر ئەق جىنان كارى خۇ ژ دەستدا ل وى دەمى كىيارا گەشەكرنى ژى دى ژبن كۇنترولى دىرەكەقىت و ب كەيفا خۇ خانە دى دابەش بن.

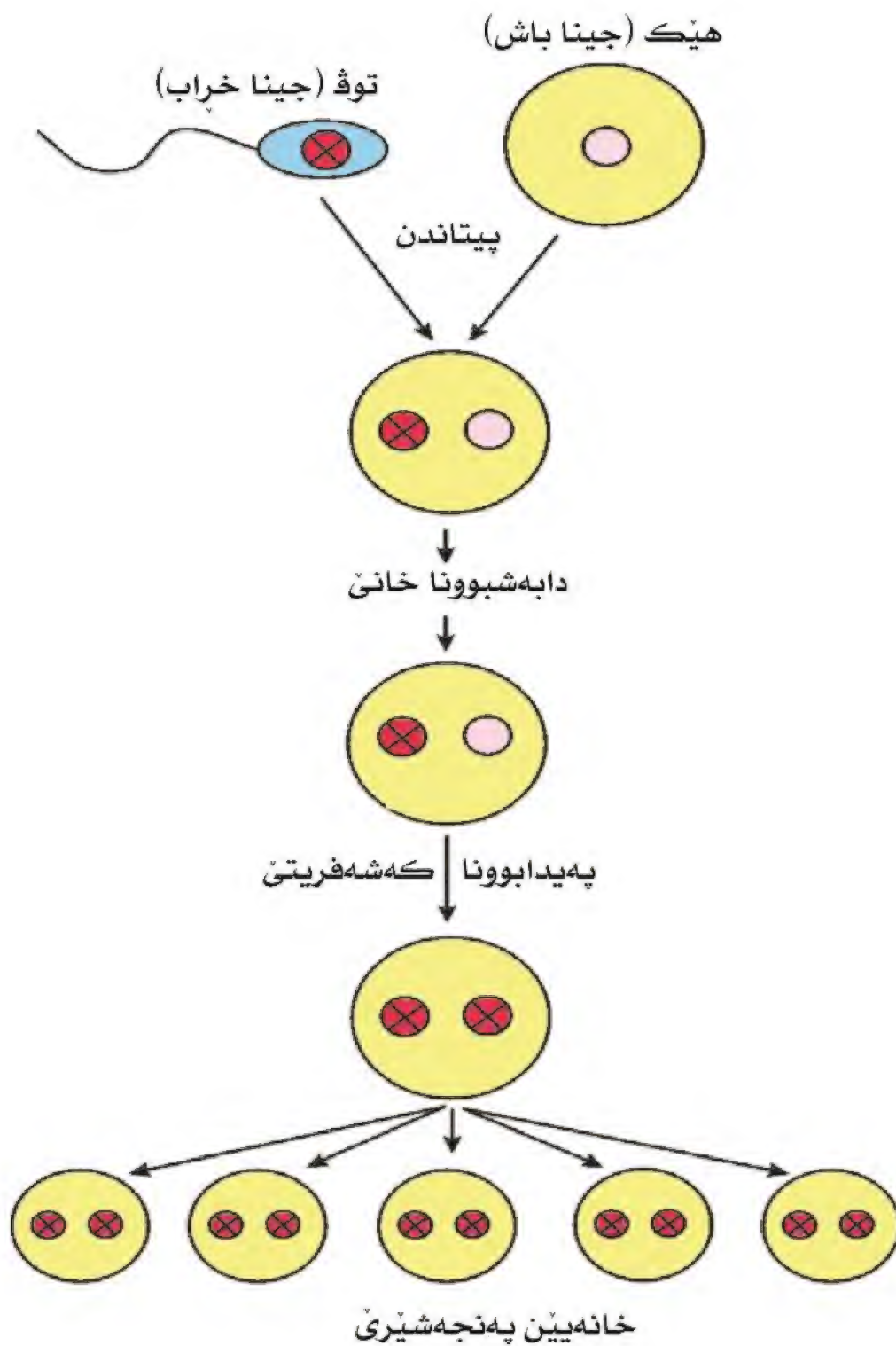
ئىكەم جينا كىكرنا وىرەمان Tumor Suppressor د حالەتەكى گەلەك كىم يى پەنجەشىرى دا ھاتىە دىتن دبىژنى وىرەما تۇرا چاقى Retinoblastoma. ئەق وىرەما توۋشى چاقىن زارۇكىن بچووىك دبىت. ژبۇ پاراستنا ژيانا زارۇكى نۇشار گەلەك جارن نەچار دبن چاقەكى يان ھەردوو چاقىن زارۇكى بىننە دەمى. ژبۇ نۇشداران دىاربووىە كو د پىترىا حالەتاندا ئەق نەخۇشىە ب شىۋەيەكى بۇماۋەيى دەيتە قەگوھاستن، لى د ھندەك حالەتاندا ژى ب شىۋەيەكى ژ نىشكەكىشە و ژدەقخۇ پەيدابووىە.

ل سال 1971 زانا Alfred G. Knudson پيشنياركر كو ٺهو زاروڪين تووشى ورمما تورا چاقى دبن، دقيقت دوو ڪوپيڻ جينهڪا نه دروست و عهيدار ههبن. ههرديسان پيشنيار ڪر ڪو ٺهڻ جوڙي پهنجه شيڙي ل دمڻ زاروڪان دشيت ڙ ٺهه نجامي ڪوپيهڪا ب تني جينا شاش و نه دروست ڙي پهيدا ببيت ڙ بهرڪو دببت ڪوپيا دوي ڙ وي جيني ڙ ٺهه نجامي ڪه شه فريتهڪي دا بهرزه ببيت، ڀنگه ڙي بهري ڙدايڪبوونا زاروڪي بيت ڙ بهرڪو ل وي دهمي خانه يڻ چاقى زاروڪي گه ٺهڪ بلهز دابهش دبن. د هندهڪ حالتين ڪيم دا ٺهو زاروڪين جيني ٺاساي ههين لي ڪه شه فريت ل دمڻ پهيدا دبن و ببنه ٺه گهري نه چالاڪرنا جيني وي يڻ ٺاساي دشين في نه خوشي پهيدا بڪهن، ٺانڪو دببت وي د بنه رتدا ٺهڻ حالت تي بوماومى ههبيت ٺهوڙي دوو جيني نه چالاڪ، لي ڪا جهوا جين نه چالاڪ دبن ريڪا وان يا ڙيڪجودايه (توماشه ي ويني 8.3 بڪه).

پشتي هينگي زانا Jorge Yunis ل زانڪويا مينيسٽون ديارڪر ڪو به شهڪي ڪروموسوما ڙماره 13 دناڻ ههمي خانه يڻ لهشي وان زاروڪان دا نينه يڻ تووشى پهنجه شيڙا تورا چاقى دبن، لي ٺهو زاروڪين پهنجه شيڙا وان نهيا بوماومى ٺهڻ پارچا ڪروموسومي ب تني دناڻ خانه يڻ ورمما دا نينه نهڪ گشت خانه يڻ لهشي.

ههر ل وان سالن گه ٺهڪ گروپين زانايان ههوندا جينا بهرپرسيار ڙ في پهنجه شيڙي ديار بڪهن، سهروڪي ڦان گروپان ڙي نوشدار Theodore Dryja ڪو ل نه خوشخانا ماساچوسٽ يا چاڻ و گوهان ڪاردڪر، ههرچهنده في نوشداري گه ٺهڪ ڪار ل سهر بايوٺوڙيا گهردي نه ڪريوو، لي وي پارچه يڻ ڪروموسوما ڙماره 13 ڪوپيڪرن و ٺهڻ ڪوپيه دگهل DNA ي خانه يڻ چاقين زاروڪين ٺاساي و وان زاروڪين تووشى پهنجه شيڙي بووين ههقبهرڪرن. ل سال 1986 وي ريزيهندا DNA ديارڪر ڪو خانه يڻ چاقى يڻ ٺاساي ههبوون لي ل دمڻ خانه يڻ پهنجه شيڙي نه بوو، في زاناي نمونه يڻ خو (سامپلين خو) برنه تاقه گه ههڪا دي يا پيشڪهفتي و باش ڪو ٺهڻ تاقه گه هه يا زانا Robert Weinberg بوو، ههر ل وي تاقه گه هي زانايهڪي دي ههبوو ب ناڻي Stephen H. Friend ڪو ٺهوي ههر زوي شيا جينا بهرپرسيار ڙ پهنجه شيڙا تورا چاقى ٺاشڪهرا بڪهت و ناڻي وي ڪره جينا Rb.

ھەر ل وى دەمى ئەق جىنە دناق گەلەك جۇرۇن دى يىن شانەيان دا ھاتە دىتن، لى ئەق جىنە ب
 تنى نىنە ژ جۇرى جىنۇن كىكرنا وەرەمى، بەلكۆ گەلەك جۇرۇن دى ژى ھاتىنە ئاشكەراكرن.
 بۇ نموونە ئىك ژ جىنۇن ھەرە بەرەلەق و گرنگ ياكو گەلەك جۇرۇن پەنجەشۇرى پەيدادكەت
 جىنا P53 (ئەق جىنە دىتە ئەگەرى پەيداكركنا پەنجەشۇرا قۇلۇن، مىزۇدان و مەمكەن).
 ئەق جىنە بەرپرسىارە ژ نىقەكا جۇرۇن پەنجەشۇرى ل وەلاتى ئەمرىكا. دوو كۆپىيىن نەدروست يىن
 جىنا Rb د پىدقۇنە ژبۇ ھندى بشىت شىانۇن كىكرنا گەشەكرنا خانى نەچالەك بگەت. لى ب تنى
 ئىك كۆپىيا نەدروست يا جىنا P53 يا پىدقۇنە ژبۇ ئەنجامدانا قى كارى.



۸.۳ وىنى

چەوانيا تىكچوونا پىگهاته يا جىنى ل دەڤ وان زارۆكىن تووشى ومېرما تۇرا چاقى دېن،

ماددین دبنه ئەگەرئ پەیدا کرنا پەنجەشیئری

هژمارەکا کیم ژ جورین پەنجەشیئری ب شیۆهیهکی بۆماویمی یی تەمام پەیدا دبن، ئانکو پتیریا پەنجەشیئران ئیکسەر پەیدانابن، بۆ نموونه ئەگەر کەسەکی جینا بەرپرسیار یا پەنجەشیئری ل دەق هەبیت ئەق چەندە هندی ناگەهینیت کو پشت راست ئەو دی تووشی پەنجەشیئری بیت بەلکو دقیت هندی کەشەفریت ل دەق پەیدابن قیجا چ دوو یان سی بن، د هەمان دەمدا ژینگەه ژى رۆلەکی گرنه و مەزنتەر ژ فاکتەرئ بۆماویمی دگیریت ژبۆ پەیدا کرنا نه خویشیا پەنجەشیئری.

هندی ماددین هەین دبیزنی پەیدا کرین پەنجەشیئری Carcinogens کو ئەق مادده ئەون یین کەشەفریتان پەیداکەن. یا گرنه تو بزانی کو هەمی ماددین پەیدا کرین پەنجەشیئری ژ ماددین پەیدا کرنا کەشەفریتانە، لی نه هەمی ماددین کەشەفریتان پەیداکەن دبنه ئەگەرئ پەیدا کرنا پەنجەشیئری. گەلەک جورین قان ماددان هەنه وهک ماددین کیمیایی، تیشکین ئایونی و هندی قایروسین تاییهت.

ب کیمی ئەق مادده پیدقی ب دوو پینگا قانە ژبۆ هندی کارئ خو ئەنجام بدن، ئەوژى ئەقەنه: 1. دەستپیکر Initiation: ئەقە پینگا قەشەفریتی یا ئیکی کو ژ ئەنجامی دانانا خانان بۆ بەر ماددین پەیدا کرین پەنجەشیئری بەرهەم دهیت، ئەق چەندە دبیتە ئەگەر خانە تووشی پەنجەشیئری ببیت.

2. پشته قانیکر Promotion: ئەق پینگا قە ژى پیدقی ب هندی یە خانە جارەکا دی بهیتە دانان بۆ بەر ماددهیهکی پەیدا کرئ پەنجەشیئری یان هژمارەکا ماددهیین جوراورجور کو دبیزنی ماددین پشته قان Promoters. ئەق ماددین پشته قان ژى دبنه ئەگەرئ هندی گوهورینا قان کەشەفریتان ژبۆ پەنجەشیئری. ئەق کریارە د ماوی چەندە هەفیتەکاندا رویدەت ئەگەر ل تاقیگەهی بهیتە ئەنجامدان، لی دناق لەشی مروقی دا چەندین سالان قەدکیشیت.

ئەورا ئیکەم کەشەفریت پیدقی ب هندی هەیه چەندین گوهورین و کەشەفریتین دی ژى ل دویف بهین هەتا کو پەنجەشیئری پەیدا بیت. بۆ نموونه پەنجەشیئری قۆلونی پەیدا بیت پشته چالا کرنا جینەکا پەنجەشیئری و راوستاندنا سی جینین کیکرنا گەشە کرنی وهک جینا P53. ژبەر قی چەندی پەنجەشیئری قۆلونی چەندین سالان قەدکیشیت هەتا گەشە دکەت و دیار دبیت لی دگەل هندی ژى بەرپە لا قترین جورئ پەنجەشیئری یە.

ھندەك ماددىن پەيدا كەرىن پەنجه شىرى دىقەت ژ لايى پىكھاتنا كىمىيى قە بەينە گوھورىن دناق لەشى وى زىندەمورى تووش دىبىتى ھەتاكو بشىت چالاک بىيت، ئەق چالاكىن مېتاپۆلىزىمى ژ لايى ئەنزىمان دەيتە ب رىشەبرن د شانەين جورا اورجوردا ب تايىبەت دناق جگەرى دا .

ئەگەرى پەيدا بوونا پەنجه شىرى ل دەق رەگەزەكى زىندەمورى و نەپەيدا بوونا وى ل دەق ھندەك رەگەزىن دى ژبو ھندى دزقەرن كو دناق رەگەزىن پەنجه شىر ل دەق پەيدا دىبىت ئەنزىمىن پىدقى ھەنە بو گوھورىنا قان ماددان لەورا ئەق ماددە دناق لەشى واندا چالاک دىن و پەنجه شىرى پەيدا دكەن .

پەيومندىيا جگەرەكىشانى ب پەنجه شىرى قە

ژ مېژە وەرە پەيومندىيا دناقبەرا جگەرەكىشان و نەخۇشيا پەنجه شىرا مىلاكىن سۇردا يا دياربوو، لى مىكانىزما چەوانيا گوھورىنا خانەين مىلاكا سۇر ژبو خانەين پەنجه شىرى نەيا رۆھن و ئاشكە رابوو. ل سالا 1996 زانايىن زانكۇيا تەكساس و كالىفورنيا دياركر كو ھندەك ماددە ھەنە دناق جگارى دا دبنە ئەگەرى پەيدا كرنا نەخۇشيا پەنجه شىرا مىلاكىن سۇر. ئەق ماددىن دناق دوىكىلا جگارى دا دبنە ئەگەرى خرابكرنا جىنا كىكەرا وەرەما P53 و ئەق خراببوونە دناق گەلەك وەرەمىن مىلاكىن سۇردا ھاتىبە دىتن .

كريارا پەيدا بوون ن گەشە كرنا پەنجه شىرى گەلەك يا ب زەحمەت و ئالۇزە و ھەتا ئوكە زانا نەشيانە ب تەمامى ئاشكەرا بكەن، رۆزانە قەكۆلىنىن نوى دەيتە ئەنجامدان و جورىن باشتىر يىن چارەسەرى و دەرمانان ژى دەيتە دروستكرن كو ھندەك ژ وان پشت بەستنى دكەنە سەر بنەمايى بۇماوھىي يىن كو ئەم د قى پەرتووكى دا شرۆقە دكەين .

1. ئەۋج تىشت بوۋ بويە ئەگەرى پەيدا بوۋنا وان گرىڭكېن پەنجه شىرى ل دىمۇ مريشكان يىن
زانا Francis Peyton Rous قەكۈلېن ل سەر ئەنجام داين ؟

a. قايروس

b. بەكتريا

c. ماددىن كىمىيى

d. دويكىلا جگارى

2. مەرم چىيە ژ كىرارا نەمىريا خانەيىن پەنجه شىرى ؟

a. خانەيىن پەنجه شىرى ناھيە كوشتن

b. خانەيىن پەنجه شىرى دېنە زىندەمەرىن چالاك

c. خانەيىن پەنجه شىرى بەردەوام دابەش دېن

d. خانەيىن پەنجه شىرى توۋشى زىندەمەرىن دى دېن

3. گرىڭكېن پىس چنە ؟

a. رىكەكە ژبۇ بەستىكرنا خانەيىن پەنجه شىرى دا قەكۈلېن ل سەر بەيىنە ئەنجامدان

b. شيانىن خانەيىن پەنجه شىرى نە ژبۇ لىين و توۋشكرنا شانەيىن دى

c. جىنەكە دىيە ئەگەر خانەيىن پەنجه شىرى ب نەمىرى بىمىن

d. رىزبەندەكا DNA يى قالايە يى بەرپرسىيار ژنە خۇشيا پەنجه شىرى

4. ئەگەر كۆمەكا خانەيان ژبن كۆنترۇلا كەشەكرنى دەرگەفتن چ دىيىزنى ؟

a. نيوپىزىس

b. نيولۇگىزم

c. نيوكرۇلۇزى

d. نيوپلازم

5. چ دېئرنه وى جىنى يا نەخۇشيا پەنجەشىرى پەيدادكەت؟

a. ماركۇجىن

b. وىلدجىن

c. ئۈنكۈجىن

d. ئۈنكۈسۈم

6. چ دېئرنه قى جىنا پەنجەشىرى ئەوا ھىشتا چالاک نەبووى زىو پەيداكرنا نەخۇشيا

پەنجەشىرى؟

a. پرىنكۈجىن

b. ئۈنكۈجىن

c. پىرۇتۇئۈنكۈجىن

d. ئۈنكۈسۈم

7. ئېكەم جىنا كېكەرا پەنجەشىرى ھاتىيە ئاشكەراكرن ز كىرى ھاتبوو وەرگرتن؟

a. پەنجەشىرا تۇرا چاقى

b. پەنجەشىرا قۇلۇنى

c. پەنجەشىرا مىزئدانى

d. پەنجەشىرا مىلاكىن سۇر

8. ئەو كىز جىنا كېكەرا وەرەمى يە ياكو بەرپرسيار ز نىشا جۇرىن پەنجەشىرى ل وەلاتى

ئەمريكا؟

a. جىنا u2

b. جىنا p51

c. جىنا 6pac

d. جىنا p53

9. چ دبیژنه وان ماددین پەیدا کەریڻ کەشەفریتان ییڻ پەنجەشیڤی پەیدا دکەن؟

a. تۆرمۆجین

b. کارسینۆجین

c. ئۆنکۆجین

d. پرۆمۆجین

10. ھەندەك ماددین پەیدا کەریڻ پەنجەشیڤی ییڻ نەچالاک دناڤ ئەشی ھەندەك زیندەموران دا

دەینە چالاکەرن ب کرایەرەکی دبیژنی:

a. چالاکەرنا ئەنزیمی

b. چالاکەرنا زیندەموری

c. چالاکەرنا میتابۆلیزمی

d. چالاکەرنا پەنجەشیڤی

بۆماۋمزانى ل دەق بەكتريايى

Genetics in Bacteria

ههتا نوکه مه ب تنی بهحسی بؤماومزانیای زیندمومرین خانهیین نافک دروست دکر، لی د قی بهشی دا دی چینه دناق بابتهکی دی یی گرنک دا ئهوژی بؤماومزانیای زیندمومرین خانهیین نافک دهستیکی، ب تاییهت زی بهکتريا، قان زیندمومران رۆلهکی سهرهکی ههیه د بابتهی بؤماومزانیی دا ژبهکو ئهنادزا بؤماوهی پشت بهستنی دکته سهر قان زیندمومرین هویر.

فأارتنا بهکتريان

ئهو زیندمومرین نافک دروست یین د بهشین بهری نوکه مه ئاماژه پیکری یان د تاک Unicellular خانهبوون یانژی فرمخانه Multicellular، قان زیندمومران کهرستهکی بؤماومی یی ههی کو دناق نافکین خانهیین واندا دهیته هه لگرتن و ئهف نافکه ب پهردهیهکا دووقات دهیه نخافتن. زیندمومرین نافک دهستیکی وهکی بهکتريان، ب تنی ئیک خانه ههنه و کهرستهی وان یی بؤماومی زی ب شیویهکی بهربه لاق دناق خانی دا دهیته دیتن ئانکو قان زیندمومران چ نافکین دروست نین کو ب پهردهیهکا دووقات هاتبیهت نخافتن، ههرديسان ئهو ئهناداموکی دی یین وهکی مایتوکوندريا و پلاستیدان دناق لهشی قان زیندمومراندا نین.

بهکتريا زیندمومرهکا ناف دهستیکیه و دهیته فأارتن ل سهر دوو گرۆیان:

1. بهکتريایین دروست یانژی ئیویهکتريا Eubacteria. دبیزنه قان بهکتريایان، بهکتريایین دروست و پتريا جۆرین بهکتريان دکهفنه ژیرقی گرۆی، لی ئهم دی پتر بهحسی جۆرهکی تاییهت یی بهکتريایی کهین کو رۆلهکی سهرهکی و گرنک ههیه د بابتهی بؤماومزانیی دا ئهوژی بهکتريا *E. coli*
2. بهکتريایین کهفن یانژی ئاکريا Archaea. زانا هزر دکهن کو ئهف جۆره بهری بهکتريایین دروست پهیدابووینه و پاشی ومارکریه ههتا بووینه بهکتريایین دروست ئهورا دبیزنی بهکتريایین کهفن. ئهف جۆره بهکتريایین ژهراوی ب خوڤه دگريت وهک بهکتريا Methanogens کو شیانین بهرههم ئینانا گازا میسان ههیه.

ھەردىسان بەكتېرىيە ل دويىش شىۋى وان ژى دەينە قاقارتىن بۇ چەندىن گىرۋىيەكان. ب قى رەنگى

خۇاى:

- بەكتېرىيە شىۋە چىلگەيى يانژى باسىلا bacilli كو شىۋى وان وەكى يى چىلگىن دارا يىن بچويگە.

- بەكتېرىيە شىۋەيى وى گرۇفەر يانژى كوكايى cocci كو شىۋى وان ژى وەكى بازىنەيىن گەلەك ھويرو گرۇفەر.

- بەكتېرىيە لىكبادايى (لولوپىچ) يانژى سپىرال spirilla، قان بەكتېرىيان ژى شىۋىيەكى وەكى

ژىرەكو قەبارى قان بەكتېرىيان گەلەك يى ھويرو بچويگە ئەورا بەھرا پىتر ل سەر شىۋازى كولونىيان colonies دەينە خۋاندن.

پىكەكا دى يا گىرنگ ھەيە بۇ قاقارتىن بەكتېرىيان ئەۋژى ل دويىش بۇياغا گىرام ستەين كو دەينە دابەشكرن بۇ سەر دوو گرۇپان. بەكتېرىيان گىرام پوزىتىف Gram-positive، بەكتېرىيان گىرام نىگەتىف Gram negative.

دىۋارى پىترىا جۇرىن بەكتېرىيان ژ ماددىيەكى كىمىيى يى دوھنى پىكەھىت دىيژنى پىپتايدوگلايكان Peptidoglycan، ل دەق بەكتېرىيان گىرام پوزىتىف ئەق دىۋارە يى ستويىرە و نىزىكى 90% ژ دىۋارى وى يى ژ دەرغە پىكەئىنىت لى ل دەق بەكتېرىيان گىرام نىگەتىف ئەق دىۋارە يى تەنكە و ب تنى نىزىكى 10% ژ دىۋارى وى يى ژ دەرغە پىكەئىنىت، لى وان ل دەق قى جۇرى ھۇمارەكا پەردەيىن دى ھەنە و دىۋارى وى قايىم دكەن.

ژىرەكو دىناق لەشى بەكتېرىيى دا چ نىقكىن دروست نىن ئەورا كىرارا دابەشبوونا خانى ژى تا رادىيەكى مەزن ژ كىرارا دابەشبوونى ل دەق خانەيىن نىقك دروست يا جودايە.

بەكتېرىيى ب تنى كرۇمۇسۇمەكا گرۇفەر ھەيە و ژ جووت شىرەتەكا DNA پىكەھىت كو ھىندەك جاران دگەل پىرۇتىنەكى كۆم دىبىت ژىۋ دروستكرنا ماددىيەكى كىمىيى يى وەكى خانەيىن نىقك دروست دىيژنى كرۇماتىن Chromatin. لى قى كرۇمۇسۇمى چ نىقەندەبەش Centromere د نىقەكا وى دا نىن و ل دەمى دابەشبوونى ژى كورت و چىر نابىت. دەمى ئەق كرۇمۇسۇمە دابەش دىبىت و دوو كۆپىيىن وەكەق بەرھەم دىنىت، بەكتېرىيە ژى ئىكسەر دى دىيژىت و دىۋارەكى خانەيى د نىقەكا وى دا دى دروست بىت و دى دوو بەكتېرىيان نوى پەيدابن كو ھەر ئىكى كرۇمۇسۇما خۇ يا

تایبەت ھەيە، دبیژنە فی کریاری دوو کەریوون Binary Fission ژبەرکو بەکتریا ل نیڤەکی دبیتە دوو کەر.

بەکتریا ب شیوەیەکی گەلەك بلەز دشیٹ خو دابەش بکەت. ئەگەر بارۆدوخ ب وی د گونجایی بن، دشیٹ د ھەر 20 خۆلەکاندا جارەکی دابەش ببیت ئەوڕا د ماوەیەکی کێمدا بەکتریایەکا ب تنی دشیٹ ملیۆنەھا بەکتریاں دروست بکەت.

کریارا دوو جار کپیوونا DNA و دابەشبوونا خانئ ل دمف بەکتریاں

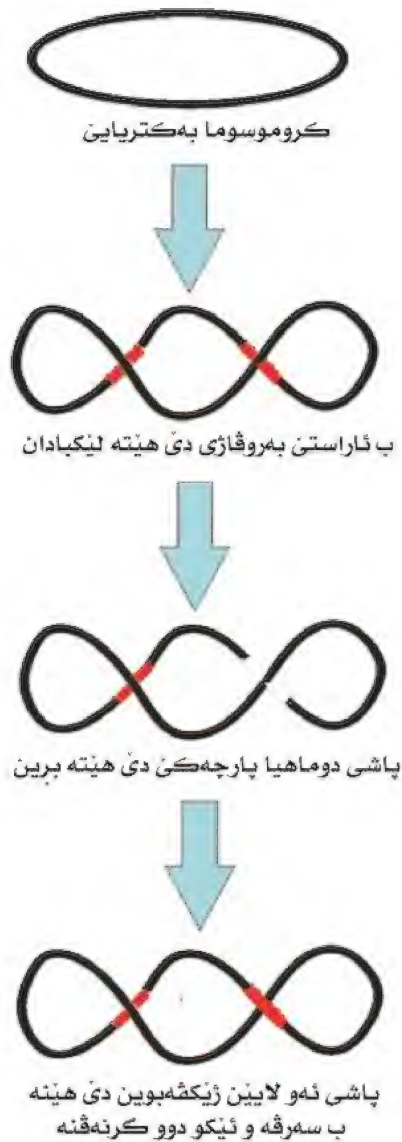
ل دمف کرۆمۆسۆمێن خانەیی ناکە دروست گەلەك سایتێن بنەرەت Origin Sites ئەوڕا کریارا دوو جار کپیوونا DNA ل ھەر ئیک ژفان سایتان دشیٹ دەست پێکەت. لی بەروفاژی کرۆمۆسۆما بەکتریا ب تنی ئیک سایتی بنەرەت ھەيە، ژبەرکو کرۆمۆسۆما بەکتریا ب گروڤەر ئەوڕا کریارا دوو جار کپیوونی ژفی سایتی دەست پێدکەت و بەرمف ھەردوو ئاراستەیان دجیت ھەتا ل دوماھیی دگەنە ئیک قە و د ئەنجامدا دوو سەرکێن دوو جار کپیوونی Replication Forks دروست دکەت.

ژیکڤەبوونا شریتا DNA ژ ھەردوو ئاراستەیانڤە دبیتە ئەگەر کرۆمۆسۆم ب ھەمان ئاراستە خو ئیک بادەت و ب شیوەیەکی گەلەك بەیژ، لی ھەکە ژبەر ئەنزیمی *gyrase DNA* نەبیت، گروڤەکی دی یی ئەنزیمان ھەيە دبیژنی *Topoisomerases* کو دشیٹ شینوی گەردین DNA ب گوھۆریت لی ئەنزیمی ئیکی ناھیلیت ئەڤ کرۆمۆسۆمە ئیک بەیتە ئالاندن ئەوژی ب ھاریکاریا بادانا DNA ب ئاساتەکی بەروفاژی.

ئەنزیمی *DNA gyrase* فی کاری دکەت ئەوژی ب ریکا برینا DNA ل جھەکی و دوماھیا سەرکێن وی دگریٹ ئەوڕا ئەڤ دوماھیی ھاتینە برین نەشین خو ئیک بزفرین و ئیک بەیتە ئالاندن (تەماشە ی وینی 9.1 بکە).

پشتی ھینگی جووت شریتێن DNA ژیکڤەدبن و ل ھەر سەرکەکی دوو جار کپیوونی DNA ب ھاریکاریا پروتینی *helicase* دی ژیکڤە بیت و ل قیژی ھەر شریتەك دی ژ یا دی دویرکەڤیت، ھندەك پروتین ھەنە دبیژنی *SSB proteins* کو کاری وان ئەوہ خو ب فان شریتانڤە دگرن و ناھیلن دووبارە پیڤە بەیتە گریدان.

ئەنزىمى *primase* دى جەھەكى ل سەر ھەر شىرتەكى بۇ خۇ ۋەك قالب Template گىرىت داكو ھندى شىرتىن RNA يىن كورت كو دىژنى پرايمەر Primer ل بەر دروست بگەت، ھەر ل قىرى ئەنزىمەكى دى ژى ب ناڧى ئەنزىمى پەلەركىنى *DNA polymerase* دەيتە مەيدانى ژ پىخەمەت دەستىكرنا كىارا دووچار كىبوننا DNA.

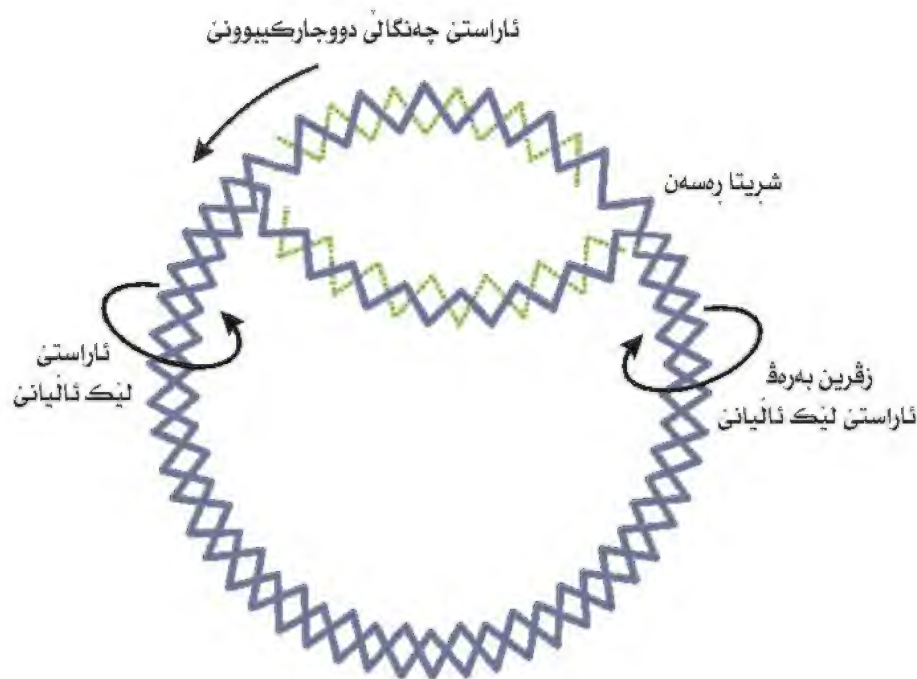


ۋىنى 9.1

كارى ئەنزىمى *Gyrase* ل سەر كروموسوما بەكتىريايى

پترین به کتريایا قه کۆلین ل سهر هاتینه ئەنجامدان به کتريایا *E. coli* یه. زانایان سی جۆرین ئەنزیمین پهلەرکرنی ل دهق قی به کتريایی ئاشکەراکیرینه ئەوژی ئەنزیمین pol I و pol II و pol III. ئەنزیمی پهلەرکرنی یی سیی بهرپرسیاریا دووجارکیبوونی ب ستۆیی خوقه دگریت، ئەنزیمی پهلەرکرنی یی ئیکی ژى هەر جههکی قالا بووی ژیهر ئەنزیمی سیی پر دکەت، لی فرمانی ئەنزیمی پهلەرکرنی یی دووی هیشتا ب دروستاهی نههاتیه زانین. ل دوماهیی ژى ئەنزیمهکی دی ب ناقی ئەنزیمی له حیمی DNA ligase جارەکا دی هەردوو سەرکان پیکشه گریددەت.

ل دەمی کریان دووجارکیبوونی ل قوناغین نیقهکی، شیوی کرۆمۆسۆمی وهکی یی پیتا لاتیی زیتا Theta لی دهیت لهوړا دبیزنه قی جۆری، دووجارکیبوونا زیتا (تهماشهی وینی 9.2 بکه). هەردیسان ریکهکا دی ههیه کو ئەق DNA یی قی کرۆمۆسۆمی ب کاردئینیت ژبو دووجارکیکرن ههمی کرۆمۆسۆمی یان پارچهیهکا وی، شیوی قی دووجارکیبوونی ژى وهکی یی پیتا گریکی سیگمایه Sigma لهوړا دبیزنه قی جۆری ژى دووجارکیبوونا سیگما.



وینی 9.2

دووجارکیبوونا زیتا ل دهق به کتريایی

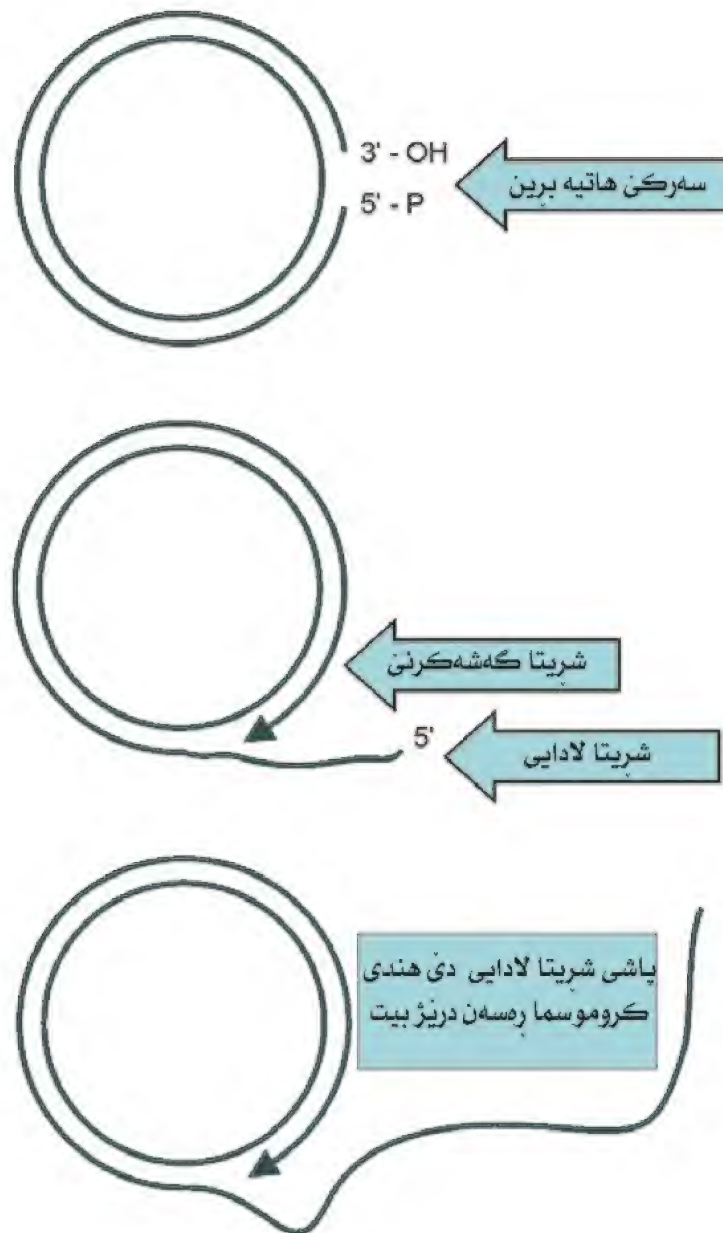
دووجارکيېوونا سيگما ل وی دهمی رویددت دهمی بهکتریایه کی بقیئت پارچه یه کا DNA یی خو بؤ بهکتریایه کا دی ب ریکا جووتبونئی Conjugation فری کت، هرديسان دبیت ل وی دهمی ژی روی بدهت دهمی قایروسه ک بهیته دناق لهشی بهکتریایی دا، ژیهرکو ئەق قایروسه دی ددهست ب سهر ئامیری دووجارکيېوونا بهکتریایی گريت و دی DNA یی وی ب کارئینیت ژپیخه مهت هندئ هژمارا کوپیین کهرهستی خو یی بؤماوهی زیده بکته.

د قی جوړی دووجارکيېوونئ دا، دی شهبوونه ک د شریته کا DNA دا پهیدابیت و پاشی ئەنزیمی هیلیکهس و پروتینی SSB دی سهرکه کی دووجارکيېوونئ ل وی جهی دروست کهن، ژیهرکو DNA هه نه هه رثیک ب نافه کی دهیته نیاسین، دبیزنه ئیکئ شریتا بنچینه یان سهرکرده Strand Leading و دبیزنه یادی شریتا لاواز یان پاشقه مایی Lagging Strand. دهمی شریتا سهرکرده دووجارکی دبیت، قالبی شریتا پاشقه مایی دهیته لادان و کریارا دووجارکيېوونئ ل پارچه یین ئوکازاکی Okazaki Fragments د راوستیت و د ئەنجامدا کرؤمؤسؤمه کا بازنه یی ب کوریه کا دریژ پهیدا دبیت. ئەق ریکه وهکی وی پیکئ یه یا DNA یی خانه یین نافک دروست پی دووجارکی دبیت (تهماشه ی وینی 9.3 بکه).

دهمی جینؤمی بهکتریایی ههمی کوپی دبیت، کرؤمؤسؤما وی یا گرؤقر دبیت چهند جاره کان ل دور خو ب ئالییت ژ پیخه مهت دروستکرنا هژماره کا کوپیین دریژ و راست کو ههر سهره کی دوماهیکه کا نیسه ک Sticky End ههیه و ئەق دوماهیکه ب هاریکاریا ئەنزیمی لهحیمی پیکشه دهیته گریدان و کرؤمؤسؤمین گرؤقر یین نوی دروست دکهن.

دهمی کرؤمؤسؤما بهکتریایه کی دووجارکی لی دهیت، ههر سهرکه کی دووجارکيېوونئ دی خو ب پارچه کا پهردا خانئ کول سهر شیوی پیچه کا قالا هیه کی دیار دبیت دی خو پیقه گريت. دهمی کریارا دووجارکيېوونئ ب دوماهیک دهیت، بهکتریا دی دریژ بیت و دی کرؤمؤسؤمه ک چیه لایه کی و پاشی دی دیواره ک د نیقه کا بهکتریایی دا پهیدابیت و پهرد و دیواره کی نوی دی پهیدا بیت و پاشی ب کریارا دووکه ربوونئ دوو بهکتریایین نوی دی پهیدابن.

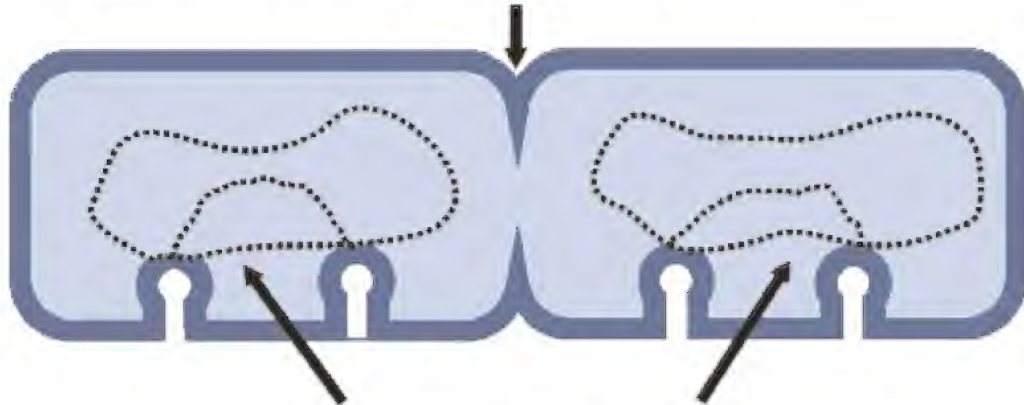
ئیک ژ وان ئەگهرین هاریکاریا بهکتریایی دکته ل هنده ک کاودانین گونجایی کریارا دووجارکيېوونئ بلهز ئەنجام بدهت ئەوه کو د هنده ک قوناغین دووجارکيېوونئ دا رهنگه بهکتریایی دوو ههتا جوار کرؤمؤسؤمان ههبن (تهماشه ی وینی 9.4 بکه).



وینن 9.3

دووجارکیبوونا سیگما ل دهق به‌کتریایی

پروسیس دابەشبوونى ب رىكا دروستبوونا پەردا خانى ل نىشەكى دى ب دومامى ھىت



بەرى پروسىسا خانى ب دومامى بەھت
ھەردو كروموسوم دى دەست ب زىدەكرنا خوكەن

9.4 وىنى

ھندەك جارەن بەكتريايى كىرارا دوو جارەكىبوونى بلەز ئەنجام دەت چونكى د ھندەك قوناغىن
دووجارەكىبوونى دا رەنگە دوو ھەتا چوار كروموسۇمان ھەبىن

كىرارا كۆپىكرن وومركىرانى ل دەق بەكتريايى

ھەمى ئەو جورىن RNA يىن پىشكدارىي د كىرارا كۆپىكرنى دا Transcription دكەن
(RNA يى پەيامنىر، RNA يى رايىۆسۇمى، RNA يى قەگوھىزەر) زلايى ئەنزىمى پەلەركنى يى
RNA polymerase قە دەينە دروستكرن. ھەر جىنەكى جەھەكى پىشتەقان Promoter Region
يى ھەى و دكەقىتە بەراھىكا وى و ئەق جەھە برىارى دەت كا ل كىرى كىرارا كۆپىكرنى دەست پى
كەت.

ئەنزىمى پەلەركنى يى RNA ل دەق بەكتريايى ژ پىنج زنجىرىن پۇلىپىپىتايدى يىن
جۇراوجۇر پىكدەھىت و دبىزىنە ھەر ئىكى يەكەيىن سىگما Sigma Subunit. ئەق ئەنزىمە بەشدارىي د
دەستپىكرنا كىرارا كۆپىكرنى دا دكەن، ئەق ئەنزىمە رىزبەندا تاك شرىتا DNA ل جەھە پىشتەقان ب
دویراتيا 10 تفتان ژوى جەھە پىدقىيە بەھتە كۆپىكرن دبىنىت و پىقە دەھتە گریدان (دبىزىنە قى جەھە

بۇكسا پرىبنو Pribnow box يانژى بۇكسا 10-). پىشتى دىگەھىتە 35 تفتان (دەھىتە ھىماكرن ب 35-) ئىكەم تفتى دەھىتە كۆپىكرن ب ھىمايى دەھىتە ھىماكرن 1+ و ھەر تفتەكى ب كەھىتە بەرى وى ب ھىمارەكا نىگەتيف دەھىتە ھىماكرن.

يەكەيىن سىگمايى گەل ئەنزىمەكى دى كۆم دىن دىيژنى ئەنزىمى كاكك Core Enzyme و پىشتى ھىنگى كىيارا كۆپىكرنى دەست پى دكەت، ھەردەمى ئەھ كىيارە دەستپىكر يەكەيىن سىگما دى خۇ ژ ئەنزىمى كاكك قەكەن و دى خۇ ئازاد كەن داكو ئەگەر جارەكا دى كىيارا كۆپىكرنى روى دا ئەو دى ئامادەبن.

كىيارا كۆپىكرنى وى دەمى دى راوەستىت دەمى ئەنزىمى پەلەركىنى يى RNA ل سەر رىزىبەندا DNA بگەھىتە وى جەيى دىيژنى "دوماھىك ئىنەر Terminator". و پاشى گەردىن قى ئەنزىمى ژى دى ژ رىزىبەندا DNA جودا بن.

گەردەكا RNA يا كۆپىكرى ل دەھ بەكتىريايى دىت كۆدنى پىتر ژ جىنەكى ھەلبىگىت، لەورا دىيژنى فرەجىنەيى Polygenic. ئەھ چەندە گەلەك يا كىمە ل دەھ خانەيىن ئاڭك دروست ژبەركو دناڭ جىننى وان دەھىنە ژىكشە كرن ب ھارىكاريا ئىنترۇنان (ئىنترۇن رىزىبەندەكا DNA يە كو شىاننى كۆپىكرنى نىن و د قالانە ژ پىزانىن بۇماوھى). د ئەنجامدا گەردا RNA دى رىزىبەندەكا سەركردە ل دوماھىا 5- و رىزىبەندەكا كورى ل دوماھىا 3- ھەبىت زىدەبارى جەيىن قالانە كو دى رىزىبەندا جىنان ژىك جودا كەت. ھەروەسا ئەو جىننى ب قى رىكى دەھىنە كۆپىكرن ھەمىيان پەيوەندى دگەل ئىك ھەيە و دەمى ل ژىر كۆنترۇلا ھەمان جەيى پىشتەقان دەھىنە كۆپىكرن ل وى دەمى دىيژنى ئۆپىرون Operon.

نە وەك خانەيىن ئاڭك دروست، خانەيىن ئاڭك دەستپىكى پەردە ل دورماندور DNA يى وى نىن، لەورا ھەردەمى كىيارا كۆپىكرنى ب دوماھى ھات رايىۇسۇمىن وى د ئازادىن بۇ كىيارا وەرگىرانى Translation و دى دەست ب وەرگىرانا وى رىزىبەندا كۆپىكرى كەن.

كىيارا وەرگىرانى ل دەھ بەكتىريايى د سى قوناغان را دىپاز دىت ئەوژى ب قى رەنگى:

1. دەستپىكرن Initiation: د قى قوناغى دا گەردا rRNA دى دگەل گەردەكا تايىبەت mRNA يا ھىتە گریدان داكو وى بىبەتە جەھەكى دروست بۇ وەرگىرانى. كۆدونى دەستپىكرنى ل دوماھىا 5- يا گەردا mRNA ب قى شىومىيە AUG كو يا تايىبەتە ب دروستكرنا تىرشى ئەمىنى يى مەزىونىن Methionine. پاشى گرۇپەكى

كاربوھایدرونى دى ب مەزىۋىنى قە ھىتە گرىدان ھەردەمى ئەق تېشە ب tRNA خۇقە ھاتە گرىدان. ئەنزىمەك ھەيە ب ناقى Deformylase كو كارى وى ئەوۋە قى گروپى كاربوھایدراتى ژ ھندەك زنجىرەيىن پۇلىپىپتايدى قەدكەت ب دەمەكى كىم پىشتى دروست دىت. ھەروەسا ئەنزىمەكى دى ژى ب ناقى Aminopeptidase دىت تېشى مەزىۋىنى ژ دوماھىكا وى زنجىرى قەكەت، ژبەر قى چەندى ئەورا مەرج نىنە ھەمى پىرۇتىن بىكترىي تېشى مەزىۋىن يان مەزىۋىنە كاربوھایدراتى ھەبىت.

2. درىژبوون Elongation. د قى قوناغى دا رايبۇسۇم دەست ب كۆمكرما زنجىرا پۇلىپىپتايدى دكەن، ھژمارەكا رايبۇسۇمان دىشەن ھەمان گەردا mRNA دىك دەمدا ب ومرگىرن. دىژنە قان جۆرە رايبۇسۇمان فرمايىبۇسۇم Polyribosome. 3. دوماھىك ئىنان Termination. ئەقە دوماھىك قوناغە كو ب ھارىكارىا كۆدونى دوماھىك ئىنانى Stop Codon كىرا ومرگىرانى ب دوماھى دەيت، رايبۇسۇم دى گەردا mRNA بەردەن و دى چن ل دويىف گەردەكا دى يا mRNA گەرن داکو ب ومرگىرن.

ھندەك بەكترىا دى پىرۇتىنان دروست كەن ژبۇ ھندى ژناق پەردا خانى ب ھاقىژنە ژ دمرقە (بۇ نموونە ئەو ژەھرا ژ لايى بەكترىيانقە دەيتە دروستكرن و دىتە ئەگەرى ژەھراويىوونا خووانى جۆرەكى پىرۇتىنانە). قان پىرۇتىنان نىزىكى 15 ھەتا 30 تېشىن ئەمىنى يىن زىدە ب دوماھىكا وانقە ھەنە بۇ ھندى خۇ ب پەردا خانى قە بگرن. ئەنزىمەك ھەيە ب ناقى Signal Peptidase كو دىتە ئەگەرى قەتاندنا قان تېشىن ئەمىنى و ئەنجامدا پىرۇتىن درىژنە ژدمرقەى خانى.

دوبارمىتىكە لكرنا بۇماومى ل دەق بەكترىايى

لىكگوهۇرىنا DNA دناقبەرا خانەيىن بەكترىياندا دىژنى قەگواستنا جىنان ب شىۋەيەكى ئاسۋىي. بۇ ئەنجامدانا قى كىراى ژى بەكترىا سى مىكانىزمىن جۇراوجۇر ب كاردىنىت ئەوژى ئەقەنە:

1. فہکواسٲن Transformation

ٲه گوهاسٲن ڪري راء ٲه گوهاسٲنا ٲارچه يه ڪا DNA يئ رويسه Naked DNA
 يا ڪو ٽلايئ ٽ خانه يه ڪا به ڪٽريايئ ٲه هاٽيه دروسٽڪرن بو ٺاف لهشئ خانه يه ڪا دي يا
 به ڪٽريايئ. دمئ به ڪٽرياهه ڪ دمريت يان دٲه ٲيت DNA يئ وي دمردكه ٲيته ٽ دمرفه و ٲاشي
 ٽ لايئ به ڪٽرياهه ڪا دٲه دهٲته ٲوتدان.

ب تنى ھندەك بەكتريايان شيائىن قوتدانا DNA يى رويس ھەنە، دىيژنى بەكتريايىن خۇدان شيان يان بسپۇر Competence. نە ھەمى رەگەزىن قان بەكتريايان ژى د بسپۇرن، ھەرديسان قان بەكتريايىن بسپۇر ژى ب تنى د ماوھىەكى دەستنىشانكرى يى ژيانا خۇدا شيائىن قوتدانى يىن ھەين. ل دەمى قوتدانى ئەق بەكتريايە دى ھندەك پىرۇتينا ن دروست كەن دىيژنى فاكتهرىن بسپۇرىي Competence Factors كو وەل ديوارى خانەيا بەكتريايى دكەت شىت خۇب قان بارچەبىن DNA قە بگىرت و ياشى ب داعويرىت.

ئەو پارچىن DNA يى بىانى يى ب ھەر رىكەكا ھەبىت بچنە دناڭ ھەشى
بەكتىرايەكى دا دبىژنى ئىكسۇجىنۇت Exogenote لى DNA بەكتىرايى ب خۇ دبىژنى
ئىندوجىنوت Endogenote. كىارا لىكگۇھۇرىنا كەرەستى بۇماۋەيى ژ بەكتىرايەكى ژبۇ
ئىكا دى دبىژنى مىرومىكزس Meromixis. ئەو خانەيا بەكتىرى يا كو DNA روىس دناڭدا
دبىژنى مىروزاگوت Merozygote.

دھمی پارچہ یا DNA یا جووت شریٹ ب ریکا دیواری خانئ دجیتہ دناڤ لہشی بہ کتریایہ کی دا، شریٹہ کا وی دی هیدی هیدی حہ لیئت هه تا ئەڤ پارچہ بشیٹ بجیتہ دناڤ کەرہستی خۆمالی یئ وی بہ کتریایی. زانا د وی باومری دانہ کو پروتینہ ک فی DNA د نخیفت و هاریکاریا وی دکەت کا کیژ خانہ بو وی یا گونجایہ بجیتہ دناڤا هەر دیسان کا بجیتہ دناڤ کیژ پارچا جینومی وی دا. ئەگەر ئەڤ DNA رويس دھمی دجیتہ دناڤ جینومی بہ کتریایی دا و جھئ پارچہ یه کا DNA وی دگریت هندەک جینئن جودا ل دھڤ هەبن دی بیتە ئەگەر پیکهاتنەکا بۆماویمی یا نوی ل دھڤ وی خانئ پەیدابیت. ژبو پەیدابوونا فی کریاری بہ کتریایا DNA بەخش دکەت و بہ کتریایا DNA و مردگریت پیدقیه ژ هەما جور بن یا ن ژ ی ژ جورەکی نزیکی ئنک بن.

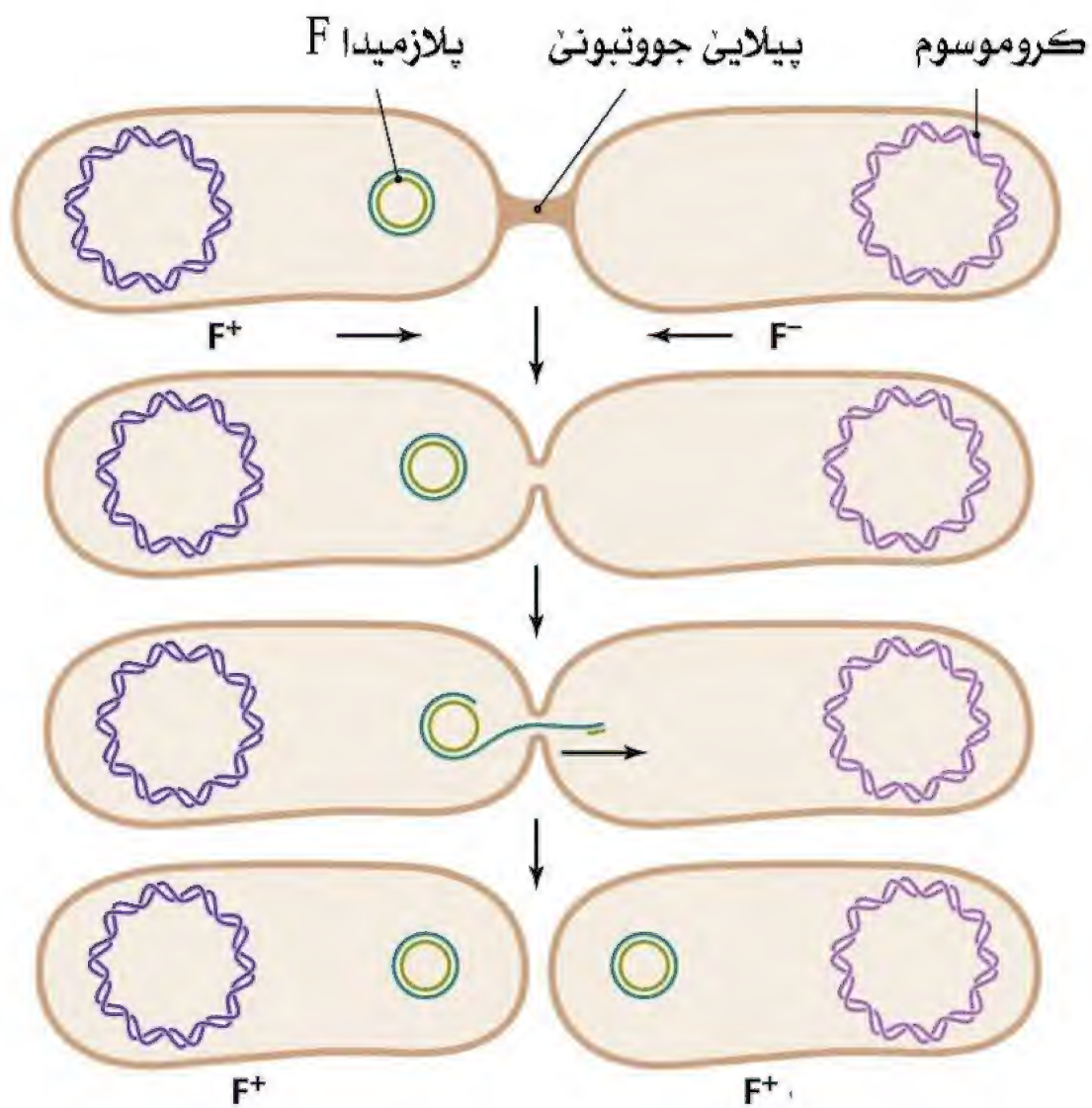
2. جووتبونون Conjugation

جووتبونون كىرارا جووتبونى يە دناقبەرا دوو خانەيىن بەكتىريايى، دقېت ئەق ھەردوو بەكتىريايە ژ دوو رەگەزىن جودا جودا بن (ھەرومكى كا چەوا دوو گيانەومىن نىر و مى دگەل ئىك جووت دىن)، پاشى پرەكا سايىتوپلازمى دناقبەرا واندا دى دروست بيت و ل دويىدا ھندەك كەرەستى بۆماومىي ژ خانەيەكى بۆ ئىكا دى دى ھىتە قەگواسىن.

كەرەستى بۆماومىي يى دھىتە قەگواسىن يان ل سەر شىويى پلازمىدى يان ئىپىسۇمى Episome بيت. ئىپىسۇم دىت كرۇمۇسۇمەكا DNA يا بچويك بيت كو ژ كرۇمۇسۇما خانى قەبوويە و پاشى ب شىومىيەكى سەريەخۇ دووجارىكى بوويە، يان ژى دىت رىزبەندەكا دەستىشانكىرى يا كرۇمۇسۇمى ب خۇ بيت. پلازمىد ژى پارچەيەكا DNA يا بچويك وگروفرە و ب شىومىيەكى سەريەخۇ دناق خانەيىن بەكتىريايى دا ھەنە، دىت قەبارى وى ھندى 10\1 بۆ 100\1 ژ قەبارى كرۇمۇسۇما بەكتىريايى بيت. نە وەكى ئىپىسۇمان، پلازمىد ب چ رەنگان ناچىتە دناق كرۇمۇسۇما خانى دا.

كىرارا جووتبونى ب شىومىيەكى سىروشتى ل دەق بەكتىريايە *E. coli* ھاتىە دىتن. ل دەق ھندەك نىشىن قى بەكتىريايى جورەكى پلازمىدى ھەيە دىژنى F-plasmid كو ھارىكارىا بەكتىريايى دكەت پروتىنەكى دروست بکەت دىژنى پىلن Pilin. ئەق پروتىنە دىت بورىەكى بۆ كىرارا جووتبونى دروست بکەت دىژنى پىلەس Pilus. ئەق پرە دناقبەرا بەكتىريايە مى F- و بەكتىريايە نىر دا F+ دھىتە دروستكرن. دەمى ئەق بۆريە دروست دىت كۆپىيەكا پلازمىدى F دى ژ بەكتىريايە نىر چىتە دناق لەشى بەكتىريايە مى دا.

ل ژىر كاودانىن ئاسايى، بەكتىريە دىت بى پلازمىد ب شىومىيەكى ئاسايى و بى ئارىشە ژيانا خۇ ب رىقە ببەت، لى دەمى بەكتىريە تووشى ھندەك كاودانىن نەسروشتى دىت، ھەبوونا پلازمىدى دى گەلەك يا گىرنگ ژبەركو ھندەك ژقان پلازمىدان پىزانىن بۆماومىي ل دەق ھەنە كو ھارىكارىا بەكتىريايى دكەت خۇ ل بەر قان كاودانىن نەخۇش بگىت، بۆ نموونە پلازمىدى ھندەك جىن ھەنە كو بەرگىركى دژى دەرمانان دەتە بەرگىريايى يان ژى ھارىكارىا وى دكەت يا خۇراگر بيت دژى ماددىن ژەھراوى. ئەو پلازمىدا شىاننى قى بەرگىرى ھەبن دىژنى پلازمىدا بەرگر R-plasmid.



وینئ 9.5

کریارا جووتبونی ل دمف به کتریایی

3. ھنارتقن Transduction

ھنارتقن كرىارا قەگواھاستنا كەرەستى بۇماوھىيە يە ژ بەكتىرپايەكى بۇ ئىكا دى ب ھارىكارىيا قاىروسان، يان فەيجان .phage. مىكانىزما قى قەگواھاستنى ژى تا راددەمىھىكى وھكى ھەردوۋ پىكىن بەرى نوكەيە .

پىكخستنا چالاكىيىن جىنان ل دەق بەكتىرپايى

ھەرۋەكى ل دەق خانەيىن ناڭك دروست، جىننن خانەيىن ناڭك دەستپىكى ژى د ھەمى دەماندا د چالاك نىن، دەمى ئەق جىنە چالاك ژى دىن پىدقەيە بەرھەمى وان كو پىرۋتىنن ب پىكەكى بەيىنە كۈنترۋلكرن ژبەرقى چەندى برەكا دروست يا پىرۋتىنان دەيتە بەرھەمىنان.

ئەو پىرۋتىننن بەردەوام و د ھەمى دەماندا دەيتە چىكرن دىيژنى پىكھاتەيىن بىنەرەتى Synthesized Constitutively. جىننن قان پىرۋتىنان ب تنى ب ھارىكاريا پىرۋمۋتەرەن جىنى ژبۇ ئەنزمى پەلەركىنى RNA دەيتە كۈنترۋلكرن. ھەرچەندە ئەگەر قان پىرۋمۋتەرەن ھەز پىتر ژبۇ بەرھەمى پىرۋتىنان ھەبىت، جىننن وان ژى ب شىۋەيەكى بەردەوام دى قى پىرۋتىنى بۇ بەرھەم ئىنن.

ھندەك جىننن دى ژى دكەقنە بن كۈنترۋلا پىرۋتىننن پىكخستنى Regulatory Proteins. پىرۋتىنان ئەنزم نىنن و وھكى وان كار ناكەن بەلكۋ پىتر دگەل پىرۋمۋتەرەن پىك دكەقن ژبۇ پىكخستنا كرىارا كۆپىكرنى. ھەردىسان دوو جۆرىن پىرۋتىننن دى ھەنە ئەوژى پىرۋتىننن ھىۋاشكەر Repressors يان ھىدىكەر و پىرۋتىننن چالاككەر Activators. پىرۋتىننن ھىۋاشكەر دى دگەل سايىتى ئۆپىرۋنى ئىكگرىت. ئەق چەندە دبىتە ئەگەرى نەھىلانا كۆپىكرنا خۇ جىنەكى د وى ئۆپىرۋنى دا. لى داكو ئەق پىرۋتىنە يا چالاك بىت و كارى خۇ بكەت پىدقەيە ئەق پىرۋتىننن ھىۋاشكەر خۇ بەرزە كەن، دبىژنە قى چەندى كۈنترۋلكرنا نەرىنى Negative Control.

پىرۋتىننن پىدقى ژبۇ كاراكرنا ئۆپىرۋنان دبىژنى چالاككەر، ئەق پىرۋتىنە دى دگەل سايىتەكى ئۆپىرۋنى ئىكگرىت دبىژنى سايىتىن ھارىكار Enhancer Sites. ھەبوونا قان چالاككەرەن يا پىدقەيە ژبۇ ئۆپىرۋنى داكو كارى خۇ ئەنجام بەدەت، دبىژنە قى چەندى كۈنترۋلا نەرىنى Positive Control.

گەلەك جۆرىن پالدمر و ھاندەمران Stimuli ھەنە دبىنە ئەگەرى چالاككرنا قى مىكانىزمى وھك گەردىن شەكرى و تىرشىن ئەمىنى و گەردىن ھۆرمونان. ئەو ماددەيىن دبىنە ئەگەرى كاراكرنا

كريارا كۆپىكرنا جينان دېئۇنى ماددىن ھاريكار لى ئەو ماددەيىن دېنە ئەگەرى راوستاندنا كريارا كۆپىكرنا جينان دېئۇنى ماددىن نەھاريكار.

ئەو جينىن ژبەر ماددىن ھاريكار دەينە كۆپىكرن دېئۇنى جينىن كاركەر Inducible Genes، لى ئەو جينىن ژبەر ماددىن نەھاريكار ژ كۆپىكرنى دەينە راوستاندن دېئۇنى جينىن كېكەر Repressible Genes.

نمونهك ل سەر كريارا پېكخستنى ل دەق بەكترييا *E. coli*

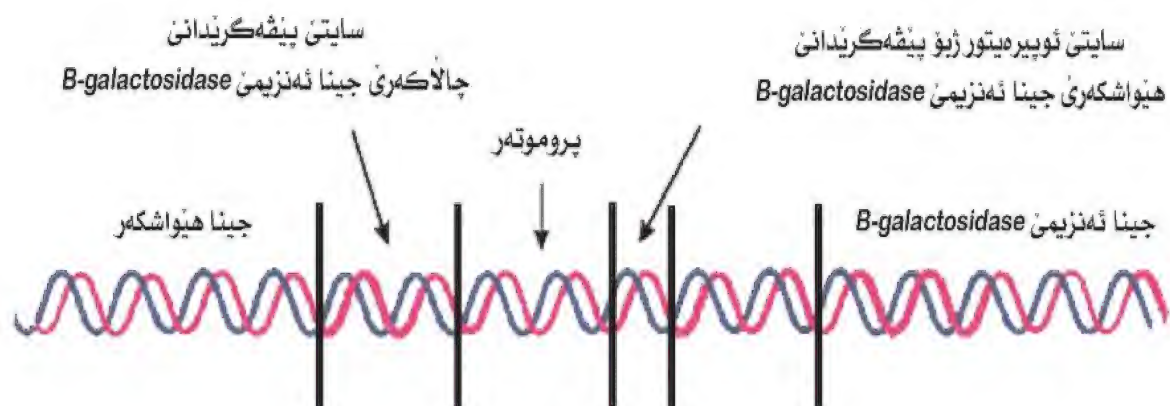
نمونهكا كلاسيكى و ھەرە ديار ل دەق بەكتريا / *E. coli* بەردموام دەيتە بەحسكرن ئەوژى ب قى رەنگى.

قى بەكتريايى ئەنزيمەك ھەيە دېئۇنى بېتا - گالەكتوز *Beta-Galactosidase*. كارى قى ئەنزيمى ھەرسكرنا شەكرا لاكتوزە ئەوا دناق شيرى دا ھەي و دگوهوريت ژبو ھەردوو شەكرىن سادە، گلوكوز (ئەق شەكرە خوارنا سەرەكى يە ل دەق قى بەكتريايى) و گالەكتوز.

ئەگەر ب تنى شەكرا لاكتوز ھەبوو ل وى دەمى ئەق بەكتريايە دى ئەنزيمى بېتا گالەكتوز دروست كەت. ھژمارەكا رېزبەندىن DNA يىن قى ئەنزيمى دروست دكەن دى كريارا پېكخستنا قى ئەنزيمى ئەنجامدەن (تەماشەي وىنى 9.6 بكە). ئەنزيمى پەلەركنى يى RNA دى دگەل ئىك ژقان رېزبەندان ئىكگرىت كو ئەوژى پرۇمۆتەرە، ئەو رېزبەندا دېئۇنى ئۆپىرەتور دكەفیتە دناقبەرا سايىتى پرۇمۆتەر و رېزبەندا دەستپىكى يا ئەنزيمى بېتا - گالەكتوز. ئەق ئۆپىرەتورە دى كارلىكى دگەل رېزبەندا ھېواشكەر كەت. دەمى ئەق ئۆپىرەتور و ھېواشكەر كارلىكى دكەن ئىدى ئەنزيمى پەلەركنى نەشيت كريارا كۆپىكرنى ئەنجام بەدەت.

ھەرديسان ئەگەر شەكرا لاكتوز ھاتە زىدەكرن ژبو قى بەكتريايى، ئەق شەكرە دى دگەل پۇرتينا ھېواشكەر ئىكگرىت و ئەق چەندە دى شىوى وى گوهوريت، و ئەق چەندە ناھىليت دگەل DNA ئىكگرىت. ئەق چەندە دى بېتە ئەگەر ئەنزيمى پەلەركنى كريارا كۆپىكرنى ژبو ئەنزيمى بېتا - گالەكتوز كارا بكەت و ھۇسا شەكرا دى ھیتە ب كارئىنان وەك ژىدەرى خوارنى ل دەق بەكتريايى. ئەق چەندە نمونهك بوو ل سەر كونترول نېگەتيف.

ھەردىيان ناموونەكا دى ل سەر كونترول پۈزەتۈش ژى ھەيە . دروستكرتا ئەنزىمى بىتا -
 گالەكتوز پىدقۇبى ب ھەبوونا پىرۇتىنەكى چالاككەر ھەيە، ئەق پىرۇتىنە وى دەمى كار
 دكەت دەمى دگەل گەردەكا ل سەر دىوارى خانى دەيتە دىتن، ئەق گەردە ل وى دەمى
 پەيدا دبىت دەمى شەكرا گلۇكۇز ل وى جەى نەبىت. دەمى خانە برسى بىت ئەق گەردە
 ژى دى پەيدا بىت و دى يىكەتەيەكى ئالۇز دگەل پىرۇتىنى چالاككەر دروست كەت و
 پاشى دى دگەل پىزىيەندەكا كورت ل نىزىك جەى پىرۇمۇتەر - ئۆپىرمتور ئىكگىرىت و دى
 ھارىكارىا ئەنزىمى پەلەركىنى كەت كو جىنا بىتا - گالەكتۇزى كۆپى بكەت. لەورا
 دروستكرنا قى ئەنزىمى پىدقۇبى ب ھەبوونا شەكرا لاكتۇز و نەبوونا شەكرا گلۇكۇزى
 ھەيە .



9.6 وینن

کریارا ریگخستنی ل دهق به کتریایی

میکانیزمین هیواشکرن و چالاککرنی گرنگترین فۆرمین ریکسختنا جینانه ل دهف به کتریایی، ئەف چەندە ب تنى بهس نینه به لکۆ هندەك جارەن ئەو پروتینا بهرهم دهیت ژ لایى وى جینی فه دى ئەو ب خو کریارا کۆپیکرنا جینی ریک ئیخیت ب هاریکاریا سیستهمی ریکسختنی یی لیزفرینی Regulatory System Feedback، بۆ نموونه ئەگەر پروتین هەبوو ئەو جینە ب خو ناهیلێت پتر پروتین دروست ببیت هەتا ریزا وى دهیتە خوار و دگههیتە ئاستی ئاسایی.

ههروهکی ل دهف خانهیین نافک دروست، ل دهف خانهیین نافک دهستیکی ژى میکانیزمین ریکسختنی ژبو هەر قوناغەکی ژ قوناغەین دروستکرنا پروتینان هەنە. دبیت خانهیین نافک دهستیکی هندەك کارین جوړاو جوړ ئەنجام بدن، لى دگهه هندى گهلهك کارین وان وهکی یین خانهیین نافک دروستیانە.

ئیک ژ گرنگترین و مەزنترین جووداها دناقبهرا خانهیین نافک دروست و نافک دهستیکی، د بهشی بهیت دا هاتیە بهحس کرن.

کویز

1. مہزترین جوداھی دناقہرا خانہیین ناڤک دروست و ناڤک دستپیکی دا چیه؟

- a. خانہیین ناڤک دروست ناڤک ههیه لی ناڤک دستپیکیان ناڤک نینه
- b. خانہیین ناڤک دروست کریارا فوٹوسایه نرسی ئەنجام ددەن لی ناڤک دستپیکی ئەنجام نادن
- c. خانہیین ناڤک دستپیکی د ریژترن
- d. هژمارا خانہیین ناڤک دستپیکی کیمتره ژ خانہیین ناڤک دروست

2. کرومۆسۆما به کتريایی یا چهوايه؟

- a. شریته کا دریژ و تاک یا DNA یه
- b. دوو شریتن تیک ئالیایینه و ل دور ماندور ئیک د زقرن
- c. گهرده کا DNA یا گرؤقرو تاکه
- d. کرومۆسۆمه کا پرت پرته دناق له شی به کتريایی دا

3. فرمانی ئەنزیمی له حیمی DNA Gyrase چیه؟

- a. DNA یی به کتريایی گه له ک بهیژ پیکشه گریدهت
- b. هاریکاریا DNA یی به کتريایی دکهت خو پیکشه ئەنالیین ههتا کریارا دوو جار کیبوونی ب دوماهی دهیت
- c. هاریکاریا به کتريایی دکهت شه ری فایروسان بکهت
- d. هاریکاریا راکیشاننا به کتريایی دی دکهت ژبو کریارا جووتبوونی

4. ل ژیر کاودانی کونجایی به کتريا دهیت چهند جار ان خو زیده بکهت؟

- a. روژی جار هکی
- b. روژی دوو جار ان
- c. ههر دوو دهمژمیران جار هکی
- d. ههر بیست خو له کان جار هکی

5. دريژاھيەكا پاريجا Polycistronic ژ كەردا mRNA كۆدى دناڤا دا ھەى بۆچ دەيتە ب كارئينان؟

- a. دروستكرنا شەكرى
- b. كۆپكرنا پتر ژ جينەكى
- c. دروستكرنا ديوارى بەكتريايى
- d. دروستكرنا ژەھرا بەكتريايى

6. ئەو بەكتريايا دىت DNA يى رويس قوت بدەت چ دىيژنى؟

- a. بەكتريا برسى
- b. بەركتريا چاقنەترس
- c. بەكتريا بسپۆر
- d. بەكتريا ترسنوك

7. دەمى دوو بەكتريا ئىكودوو دكرن و پاشى بەكتريايەك ھندەكى ژ كەرسى خۇ يى بۇماومىي دەمتە بەكتريايا دى، چ دىيژنە قى كرياتى؟

- a. بەرامبەرى ئىك راوستان
- b. جووتبوون
- c. دژى ئىك راوستان
- d. ھاريكارىكرن

8. پارچەيەكا بجويك يا DNA ژ دەرڤەى كرؤمؤسۇما بەكتريايى يە و ب شىومىەكى سەريەخۇ كرياتا دووجاركيبوونى ئەنجام دەمت، چ دىيژنى؟

- a. پلازميد
- b. پلازمون
- c. ئىكستراسوم
- d. كرؤمؤسۇما بجويك

9. ئەو كىزپرۇتىنە كو بېدقىيە ھەبىت ژىۋ جالاككۇرنا جىنەكى؟

- a. پرۇتىنا باش
- b. پرۇتىنا ھارىكار
- c. پرۇتىنا پىشتەقان
- d. پرۇتىنا جالاككەر

10. ئەو ماددىن نەھىلن كىيارا كۆيىكۇرنا جىنان ۋاۋىستىن يان ب دلى خۇ كار بىكەن چ

دېيىزنى؟

- a. ماددىن رىگر
- b. ماددىن ھىۋاشكەر
- c. ماددىن پىشتەقان
- d. ماددىن كۆنترولكەر

بۆماومزانىا ئەندامۆكىن دناڤ خانى دا
Genetics of Organelles

ل سەرى ساللا 1987 و ل رۇژا كرىسمسى، گۇفارا ناقدار Nature بابەت بەلاڧكر كو رەنگشەدانەكا مەزن ل دەق زاناين پەيداكر و بوو ئەگەرى ڧەكرنا بياڧەكى نوى يى زانستى.

"DNA يى مايتۇكۇندريايى و وماركرنا مروڧى" ئەڧە ناڧونىشانىن وى ڧەكۇلىنى بوون يا ژ لايى ھەرسى زاناين Allan Wilson و Rebecca Cann و Mark Stoneking ڧە د ڧى گۇڧارى دا ھاتىە بەلاڧكرن. د ڧى ڧەكۇلىنى دا ھاتبوو دياركرن كو ھەر كەسەكى نوكة ل سەر رويى ئەردى دژىت خۇ ل كيژ وەلاى يان دەڧەرى بيت، پەيوەندىا بۇماوھىي دگەل ئاڧرەتەكى ھەبوويە ئەوا بەرى 200,000 سالان ل ئەڧرىقىا ژيايى.

ڧى ڧەكۇلىنى ب شيوھىەكى مەزن كارتىكرن ل سەر زانستى بۇماوھىي يى وماركرنى كر، ژبەركو ئەو DNA يى قان ھەرسى زاناين ڧەكۇلىن ل سەر كرى نە ئەو DNA بوو يى مە د بەشىن بەرى نوكةدا بەحس ژىكرى، ژبەركو ئەڧ DNA ئەم نوكة بەحس ژى دكەين ژ دەڧەى ناڧكا خانى ھاتبوو ديتن ئەو ژى دناڧ ھندەك ئەندامۇكىن بچويك Organelles يىن خانى دا كو دبىژنى مايتۇكۇندريا.

ئەندامۇك ھندەك پىكھاتەيىن بچويكن و ب پەردمىەكا دووقات ھاتىنە نخاڧتن و ھندەك ڧرمانىن زىندى ژبو خانى ئەنجام ددن، دوو ئەندامۇك دناڧ خانى دا ھەنە كو خۇدان كەرەستى بۇماوھىي يى خۇيى تايىبەتن ئەو ژى مايتۇكۇندريا و كلۇرۇپلاستن.

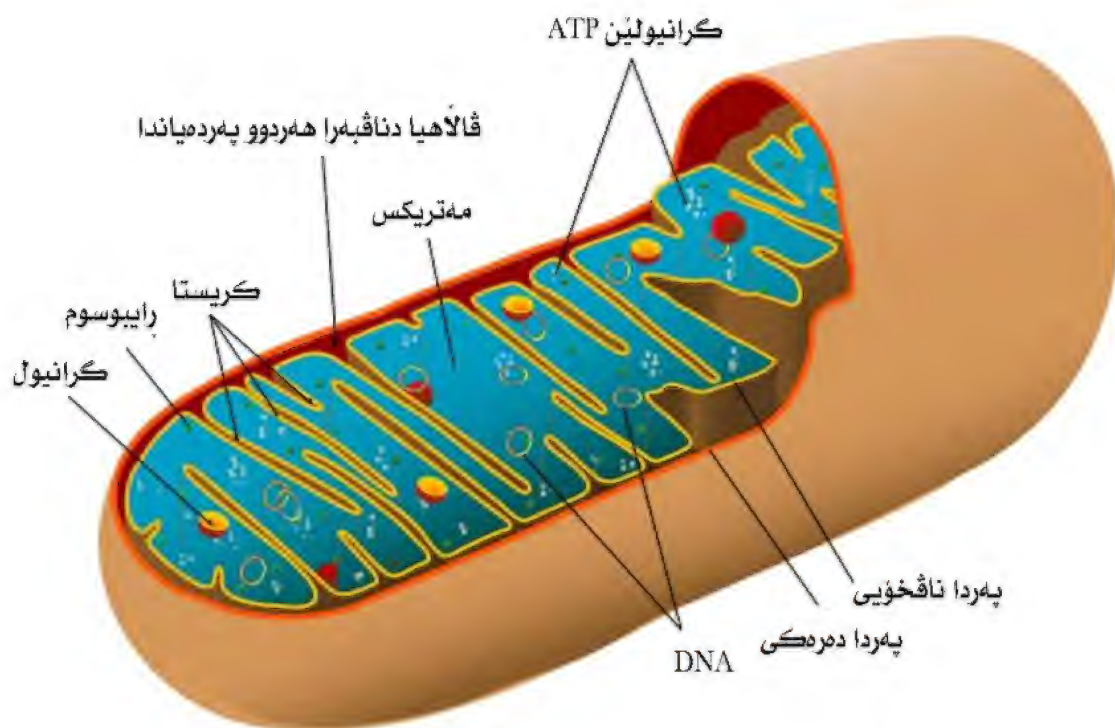
د ڧى بەشى دا ئەم دى ئاماژى ب قان ھەردوو ئەندامۇكان و كەرەستى وان يى بۇماوھىي و گرنگيا كەرەستى وان يى بۇماوھىي ژبو خانى و ڧەكۇلىنىن بۇماوھىي يىن وماركرنى كەين.

مايتۇكۇندريا

مايتۇكۇندريا يان ژى مالا ھىزى Power House دەيتە ھژمارتن دووم مەزنترين ئەندامۇك دناڧ دناڧ لەشى خانى دا پىشتى ناڧكى، د ڧى ئەندامۇكىدا ئەنزىمىن پىدڧى ژبو بەرھەم ئىنانا تيەنى Energy ل سەر شيوى ئەدينۇسىننى سى ڧۇسڧاتى ATP ھەنە. ئەڧ ئەدينۇسىنە ژىدمرى سەرەكى يى تيەنا خانى يە ژبو ئەنجامدانا كارلىكىن زىندەكىمىيائى Biochemical Reactions دناڧ خانى دا (تەماشەى وىنى 1.10 بكە).

مايتۇكۇندريايى ھژمارەكا ساخلەتىن ھەڧىشك دگەل خانەيىن ناڧك دەستپىكى ھەنە، چونكى وى ژى جىنۇمەكا DNA يا گرۇڧر و جووت شپىت يا ھەى (ھندەك جورىن زىندەمورىن

پېشەنگى Protozoa ۋەكى پارامىسىومى *Paramecium*، مایتوکۇندىريا ۋى جىنۇمەكا DNA يا راست و دريژ يا هەى نەك يا گرۇقىر).

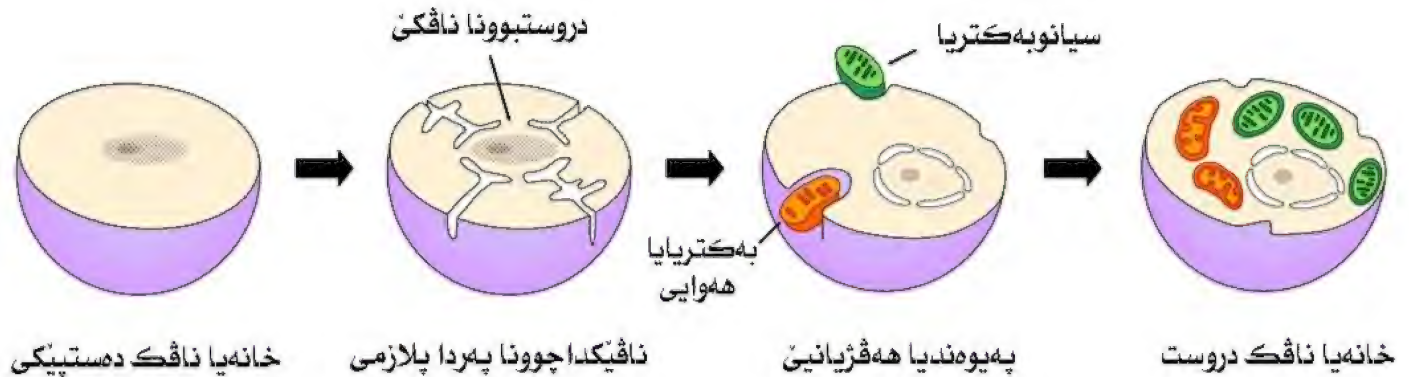


ۋىنى 10.1

مايتوكۇندىريا

ھەروەكى خانەيىن ئاڭك دەستپىكى، DNA يى مایتوکۇندىريايى ژى دىناڭ ئاڭكا خانى دا نىنە، ھەردىسان كىيارا دروستكرنا پىرۇتىنان ژى ل دويڭ ھەمان شىۋازى دروستكرنا پىرۇتىنان ل دەڭ خانەيىن ئاڭك دەستپىكى دچىت. ھەردىسان ل دەمى دابەشبوونى مایتوکۇندىريا ژى دريژ دىبىت و پاشى ل نىشەكا ب رىكا كىيارا دووكەربونى دوو مایتوکۇندىريايىن نوى پەيدادىن. ھندەك جوداھيىن گەلەك كىم دىناقپەرا مایتوکۇندىريا و خانەيىن ئاڭك دەستپىكى ھەنە، ئەورا پىتريا زانايان د وى باومرى دانە كو رەنگە ل دەستپىكى مایتوکۇندىريا جۇرەكى بەكتريايى بىت و پاشى چووبىتە دىناڭ ئەشى خانەيەكا ئاڭك دروست دا و ھىدى ھىدى ومار كىرىت.

تيۇرەكا بەرەلەق دەرپارەى بنىاتى ئەندامۇكىن خانى ھەيە دېئىرنى تيۇرا ھەقۇيانىيا ئاقخۇيى
Endosymbiont Theory، ئەق تيۇرە ديار دكەت كو ئەندامۇكىن خانى ژ ئەنجامى پەيۋەندىا
ھەقۇيانىي دناقبەرا خانەيىن بەكتىرى يىن دەستپىكى پەيداۋويە.



۱۰.۲ وىنى

كرىارا ھەقۇيانىيا ئاقخۇيى

ل دوقى قى تيۇرى، مائۇكۇندىريا ل دەستپىكى بەكتىرىا بوويە (ئاقى وى) پروجىنۇت
Progenote (بوو) و پاشى چوويە دناق خانەيەكا ب ئاقىدا كو قى خانى شيانين دروستكرنا تيەنى
نەبوون (ئەق خانەيە دەيتە ئاقكرن ب ئيوكارىۇت Urkaryote) لەورا ئەق مائۇكۇندىريا قوتدايە.
دەمى پروجىنۇت چوويە دناق سائىتۇپلازمى خانى ئيوكارىۇتدا شيائە خۇ ب پارىزىت و كرىارا
دووجاركىبوونا جىنۇمى خۇ ژى دناقدا ئەنجام بەدت. ئەق چەندە بوويە ئەگەر پروجىنۇت ھىدى
ومپارى بكتە و دناق لەشى قى خانى دا ئاكنجى ببىت و ھارىكارىا وى بكتە ژىو دروستكرنا تيەنى.

پشتى ئەق پەيۋەندىا ھەقۇيانىي دناقبەرا واندا يىشكەفتى، خانى پروجىنۇت گەلەك ژ جىنن خۇ
دانه ئاقىدا خانى ئيوكارىۇتى ھەر ژبەر قى چەندى مائۇكۇندىريا نوكة نەشيت خۇ ب تنى ب رىشە ببەت
و خۇدان بكتە ژبەر كو وى گەلەك جىنن خۇ ژىو دروستكرنا پىرۇتىنان دابوونە ئاقىدا وى خانى، و دەمى
مائۇكۇندىريا پىدقى ب ھندەك ئەنزم و پىرۇتىنان دبىت ژىو ئەنجامدانا كارىن خۇ دى ئاقىدا وان
ئەنزم و پىرۇتىنان بۇ دروست كەت و پاشى دى بۇ وى فرىكەت.

رايېۋسۇمىن مائىتۇكۇندىريايى تا راددەيەكى ژ رايېۋسۇمىن خانى بچويكترن لەورا ئەق چەندە دىبىتە ئەگەر رايېۋسۇمىن وى بۇ ھندەك دەرمان و ئەنتىبايۇتىكان يا ھەستىار بىت و زوى بىكەقېتە بەر ھېرشىن وان ل دمەكى ئەق ماددە چ كارتىكرنى ل رايېۋسۇمىن ناف سايتۇپلازمى خانى ناكەن.

درىژاھيا جىنۇمى مائىتۇكۇندىريايى ژ رەگەزەكى بۇ ئىكى دى يا جودايە، ھەقىرتىش Yeast كو جۆرەكى كەروويانە Fungi، جىنۇمى مائىتۇكۇندىريايى وى گەلەك يا درىژە دگەھىتە 86,000 جووت تفتان (دبىت پترىا قى جىنى، DNA يى قالا بىت و چ كارتىن پىزانىن بۇماومى نەھەلگىرىت). ل دەق زىندەومرىن فرەخانە وەكى گىانەومران درىژاھيا قى جىنۇمى دگەھىتە 16,000 جووت تفتان (درىژاھيا جىنۇمى مائىتۇكۇندىريايى مرۇقى دگەھىتە 16,569 جووت تفتان). ل دەق ھەمى گىانەومران مائىتۇكۇندىريايىن وان ھەما 37 پرۇتىنان دروست دكەن، دوو جىن ژىو گەردىن rRNA و 22 جىن ژى بۇ گەردا tRNA ھەنە زىدەبارى 13 جىنان بۇ وان پرۇتىنان يىن پشكدارى د كرىارا ھەناسەدان و دوو جاركىبوونا DNA و كۆپىكرن و ومرگىرانى دا دكەن.

ھەر مائىتۇكۇندىريايەكى ھژمارەكا جھىن نىوكلىودى ھەنە كو ل وىرى ھەمان DNA لى دھىتە دىتن، مەرەم ژ قى چەندى ئەو ھەر خانەيەكا تو ومرىگرى ھژمارەكا مەزن يا كۆپىن DNA يى مائىتۇكۇندىريايى ھەنە. ئەگەر ھەر مائىتۇكۇندىريايەكى پىنچ كۆپىن DNA خۇ ھەبن، و ئەگەر خانەيەكى ژى 200 مائىتۇكۇندىريايى ھەبن ل قىرى جىنۇمى مائىتۇكۇندىريايى دى 1000 كۆپى يىن DNA ھەبن. دبىت ئەق ھژمارا زىدە يا جىنۇمى ژىو مائىتۇكۇندىريايى يا گرنگ بىت ژ بەركو ئەو نەشەت DNA يى خۇ دروست بىكەت ئەگەر ھات و ژ نافچوو، مەرەم ژ قى چەندى ئەو پەيدابوونا كەشەفرىتان پتر ل دەق DNA يى مائىتۇكۇندىريايى پەيدا دبىت ژى نافكا خانى.

ھەردىسان كرىارىن كۆپىكرن و ومرگىرانى ژى ل دەق مائىتۇكۇندىريايى تا راددەيەكى وەكى يىن خانەيىن نافك دەستىكىنە، ھندەك جوداھى دناقبەرا كۆدىن بۇماومى يىن مائىتۇكۇندىريايى دا ھەنە كو ئەق جوداھىە ژ زىندەومرەكى بۇ ئىكى دى د جودانە (تەماشەى خشتى 1.10 بىكە). دبىت ئەق جوداھىە ژ ئەنجامى پەيدابوونا كەشەفرىتان ل دەق مائىتۇكۇندىريايى ديار بىن.

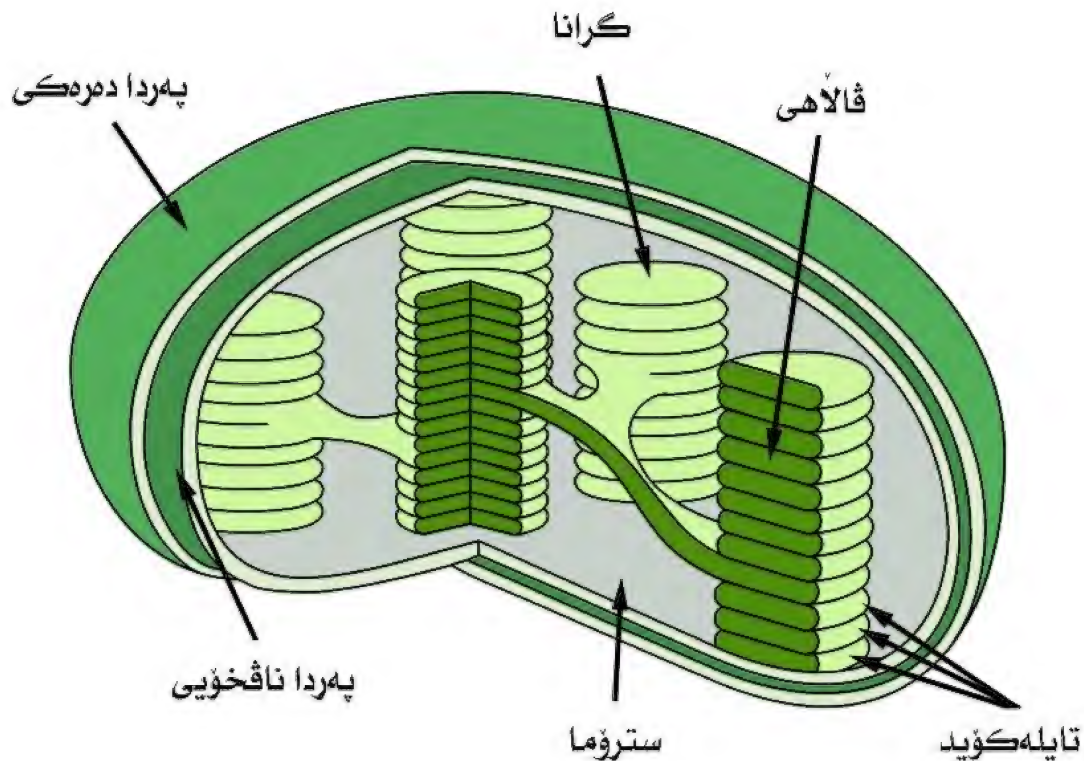
كلۇرۇپلاست

كلۇرۇپلاست ژى ئىكە ژ ئەندامۇكىن ھەرە گرنگ دناق خانەيىن رووكاندا كو فرمانى وان يى سەرەكى بجھىنانا كرىارا فۇتۇسايەنزى Photosynthesis يە كو تىدا رووكان تىھنا رۇژى د گوھورىت بۇ تىھنا كىمىيى، پترىا زانايان د وى باومرىى دانە كو ئەق ئەندامۇكە ژى ل دەستىكى

جۆرهكى بهكتريايى بوويه و پاشى هاتيه دناق خانهكا ب ناك دا لى پىشتى ماويهكى دريژ ژ هاتنا مائتوكۇندريايى بۇ ناق خانى. تيؤرا هەقۇيانى ديار دكهت كو كلوروپلاست جۆرهكى زيندمورين هوير بوون ب ناقى سيانوبهكتريا Cyanobacteria (كهقرا شين - كهسك Blue-Green Algae) و ژ لايى خانهيهكا ناك دروست قە هاتينه داعيران كو بهرى قى خانى هينگى مائتوكۇندريايهك ژى داعيرابوو. قى كلوروپلاستى شيايه خو دگهل خانها نوى ب گونجينييت و هاريكاريا وى بكهت ژبوئه نجامدانا كريارا فؤتؤسايه نرسى (تەماشەى وىنى 10.2 بكه).

پتريا خانهين رووهكى گهلهك كلوروپلاست تيدا ههنه، لى هندەك خانهين كهقزى ب تنى ئيك كلوروپلاست هيه. لى ب شيوهيهكى گشتى هژمارا كلوروپلاستان دناقهرا 40 50 دانه يانه و هەر ئيك ژقان كلوروپلاستان ژى ژ 40 ههتا 80 كۇييين DNA ههنه كو ههمى پيكفه ئيكودوو دگرن و ب ديوارى ناقخويى يى كلوروپلاستى قە دهينه گريدان.

DNA يى كلوروپلاستان ژ DNA يى مائتوكۇندريايى مەزنتره ژبهركو دريژاها وى دناقهرا 120,000 ههتا 150,000 جووت تفتانه و نيژيكى 46 ههتا 90 جينان دهه لگريت. پتريا ئەو پرؤتينين ژ لايى قان جينانقه دهينه دروستكرنى پشكداريى د كريارا فؤتؤسايه نرسى دا دكهن و ئەفین دى ژى پشكداريى د كريايين دووجاركيوون و دابه شبوون و كۇييكرن و و مرگيرانا DNA يى كلوروپلاستى دا دكهن. لى ههروهكى مائتوكۇندريايى، كلوروپلاست ژى پيدقى ب هندەك ژ وان پرؤتينان ههيه يين ژ لايى ناككا خانىقه دهينه دروستكرن.



ۋىنى 10.2
كلوروپلاست

بۇماومزانى ل دەق ئەندامۇكان

DNA مائتۇكۇندريا و كلوروپلاستان تايپەتمەندىيەكا گەلەك جودا ژ DNA يى ناڧكى ھەيە، ئەق جوداھيە ژى ئەوۋە كو جىنۇمى ڧان ئەندامۇكان ب تنى ل دەق توخمى مى يان ژى دايكى دەيتە ڧەگوھاستن، ئانكو ب تنى ژ ناڧا خانا ھىكى يا رەگەزى مى يى زىندومرانددا دەيتە ڧەگوھاستن. گەمىتا نىر Male Gamete شولى وى ب تنى ئەوۋە ھىكى ب پىتتىنىت، لى ڧى گەمىتى گەلەك ئەندامۇك نىن. ل دەق گيانەومران ب رىزا 100% ژ جىنۇمى مائتۇكۇندريى ژ لايى توخمىن مى ڧە دەيتە ڧەگوھاستن لى ل دەق خانەيى، رووۋەكى جىنۇمى كلوروپلاستى ب رىزا 3/2 ژ لايى خانەيىن مى ڧە دەيتە ڧەگوھاستن.

ئەو DNA يى ل دەق قان ئەندامۇكان دىت كارتىكرنى ل ھندەك رۇخسارىن زىندومورى بكت، بۇ نموونە ل دەق ھەقيرترشى، ھندەك ھەنە دىيىرنى پىتيت Petites ب شىومىيەكى گەلەگ ھىدى و ل سەر خۇ گەشى دكەن ژيەركو قان خانەيان ئەنزمىن ھەناسەدانى دناق مائتۇكۇندريايى دا نىن. دەمى خانەيەكا پىتيت گەل خانەيەكا دى يا ئاسايى يا ھەقيرترشى جووت دىت خانەيەكا پىتيت يا پىتاندى يا جووت كۆمەلا كرۇمۇسۇمى يان ژى دىپلوئىد Diploid بەرھەم ئىنيت و ياشى ئەق خانەيە دى ب رىكا سىكىسى دابەش بىت و چوار خانەيىن ئاسايى بەرھەم ئىنيت. ئەق چەندە ديار دكت كو پەيدابوونا سىفەتان ل دەق خانەيىن پىتيت پىشت بەستنى دكتە سەر DNA يى مائتۇكۇندريايى نەك يى ناڭكا خانى.

ھەبوونا ئارىشەيان ل دەق مائتۇكۇندريايى دىتە ئەگەرى پەيداكرا نەخۇشيان بۇ مرۇقان ژى، ژيەركو ھژمارا كىم يا مائتۇكۇندريايى دى تېھنەكا كىم بەرھەم ئىنيت و ھۇسا خانەيىن لەشى دى تووشى برىنداربوونى بن و ھەتا دمرن. ئەگەر ئارىشە ل دەق ھەمى خانەيىن لەشى ھەبن، رەنگە گشت سىستەمىن لەشى تووشى تىكچوونى بن و د ئەنجامدا ئىشان و نەخۇشى دى ل دەق مرۇقى پەيدابن.

دىتەكا دى دىرارى بۇماومزانىا مائتۇكۇندريايى

پىشتى ھاتىە ئاشكەراكرن كو DNA يى مائتۇكۇندريايى ب شىومىيەكى تەمام ژ لايى خانەيىن دايكى يان ھىكى قە دەيتە قەگۇھاستن بوويە ئەگەر كو گرنگىەكا تايبەت ژ لايى خواندىن وماراكرنا مرۇقى پى بەيتە دان. ل دەستىپىكا قى ئامازە ب ھندى ھاتىە دان دەمى سى زانايان بەحسى گرنگىا جىنۇمى قان ئەندامۇكان كرى. قان ھەرسى زانايان ھەقېرەكرن دناقېرا جىنۇمى مائتۇكۇندريايى يى 147 كەسان ل سەرانسەرى جىھانى ژ ولاتىن ئەفرىقىا و ئاسىا و ئوسترالىا و دەقەرا قەوقاز و كىنىا نوى ئەنجامدا، وان تىبىنىا جوداھىيىن دناقېرا جىنۇمى مائتۇكۇندريايىن واندا كر دىت ب تنى ب رىژا 9% ژ سەرچەمى گشت جىنۇمى جوداھى ھەيە.

تىۋرەك دىيىت ئەو دوو رىزبەندىن جوداھىەكا كىم دناقېرا واندا ھەيى پىندقىە ژ وان دوو رىزبەندان پەيدابن يىن گەلەك جوداھى دناقېرا واندا ھەين. زانايان ئەق رىزبەندە ل سەر بىياتى جوداھيان دناقېرا واندا دابەشكرن، ل دوماھىيى وان ئەق رىزبەندە بۇ سەر دوو كرۇيان دابەشكرن، ئەو رىزبەندىن ل ئەفرىقىا ھاتىنە ۋەگرتن ل دگەل رىزبەندىن ل جەين دى ھەمىان.

ئەڭ چەندە ھىندى دىگەھىنىت كوكەنتىرىن رېزىبەند ئەوبوون يىن ل ئەفرىقىا ھاتىيە كۆمىرىن لى رېزىبەندىن دى ل قى دوماھىي پەيدابووينە. ل دويىڭ وان پېشېبىنيان كوكەنتىرىن ل دەڭ DNA مائىتۆكۆندىريايى ب ئەزاتىا 2% ھەتا 4% د ھەر مىليۇن سالاندا رويداين، ئەڭ چەندە دى ھىندى دىياركەت ئەو رېزىبەندىن وان قەكۆلن ل سەر ئەنجامدايى يا رېزىبەندەكا ئافرىقىا ئەفرىقى پەيدابووى ئەو 200,000 ھزار سالان بەرى نوکە ژيائى.

قەكۆلن ل دويىڭا ھاتىيە كرن ژ لايى زانا Douglas Wallace ل زانكۆيا ئىمىرى ل ئەتلەنتا پېشېنياركرىيە كوكەنتىرىن ئافرىقىا 18 نەڭى ھەبووينە و ھەر ئىك ژوان خۇدانى جىنۇمى مائىتۆكۆندىريايى خۇيا تايىبەت بوو و پاشى ئەڭ نەڭىيە ل جەيىن جودا جودا بەلاڭ بووينە.

DNA يى مائىتۆكۆندىريايى دەرفەت داىيە زانايان كوكەنتىرىن ل دور مىژوويا مرقۇقان بىكەن، بۇ نىمۇنە ل سال 1977 تىمەكا قەكۆلەران ب سەرىيەرشىيا شىنوارزانى كەردى Svante Pääbo ھاتە ئەنجامدان، قى تىمى دىياركر كوكەنتىرىن ھەبووينە كەرسىتى بۇماوھىي ژ پەيكەرى ھەستىكى يى مرقۇقىن نىاندەرتال ومىگرن كوكەنتىرىن 379 تىرىشەن DNA يى مائىتۆكۆندىريايى بوو، ئەو كەشتىيە وى باومىرى كوكەنتىرىن مرقۇقان *Homo sapiens* ژ مرقۇقىن نىاندەرتال پەداينەبوويە بەلكۆ دىبىت كورمىن ئىكەن.

زانا كەشتىيە قى باومىرى ژبەركو دەمى وان DNA يى مائىتۆكۆندىريايى ئەڭى ژ ھەشت جەيىن جۇراوجۇر ومىگرتى و قەكۆلن ل سەر ئەنجامدايى وان نىزىكى 27 جوداھيان دناقەرا DNA يى مرقۇقىن سەردەم و مرقۇقىن نىاندەرتال دا دىتەن. ئەڭ چەندە ژى ھىندى پېشېنيار دىكەت كوكەنتىرىن ھەردوو جۇرىن مرقۇقان بۇ ماوى نىڭ مىليۇن سالان ژىك دويىر كەفتەن.

DNA يى مائىتۆكۆندىريايى د قەكۆلنىن قان سالىن دوماھىي ژى دا دەيتە ب كارئىنان، بۇماومزان Bryan Sykes ل زانكۆيا ئۆكسۇرد بۇ پىزىشكا كەردى ئەڭ جىنۇمە ب كارئىنايە بۇ خۇاندنا جوداھىيىن دناقەرا مرقۇقان و مەختەبۇونا وان دا. قى زانايى بىنچىنى ئەورۇپىيان بۇ ھەفت ژنىن سەردەمىن كەڭن زۇراند، ھەردىسان قى زانايى كۆمپانىيەك ژى دامەزراند ژبۇ ھىندى خەلك جىنۇمى خۇ بىنىتە وىرى دا بۇ دىياربەكەن كا ئەو نىزىكى كىز ژقان ھەفت ژنانە ؟

رېكەكا دى ل دمق بۇماومزانين ومړاركرنئ

DNA يى مائتوكۇندريايى ب تنى نينه ژ لايى زانايانقشە بهيتە ب كارئينان ژبو ئەنجامدانا قەكۇئينان ل سەر ومړاركرن و مشەختبوونا مروقان. پشتى كو هاتيه دياركرن ئەق جينۇمە ب تنى ژ لايى دايكانقشە دهيتە قەگوهاستن، ئەق چەندە بوو ئەگەر قەكۇلين ل سەر كرۇمۇسۇما Y قە ژى بهينهكرن ئەوا ب تنى ژ لايى رەگەزى نيرقە دهيتە قەگوهاستن. هەبوونا قى كرۇمۇسۇمى دبیتە ئەگەر زاروك دەرکەقیت يى نير.

قەكۇلين هاتينه ئەنجامدان ژ لايى هەردوو زانايان David Page و Bruce Lahn ل زانكۇيا شيكاگو، دياركریه كو كرۇمۇسۇما Y ل دمق زيندمومرين شيردەر ژ ئەنجامى كەشەفريتەكى پەيدابوويه ئەوا بەرى 300 مليون سالان رويدايى (ل دمق باپيركىن زيندمومرين خشوك، رەگەزى زيندمومرى ژ لايى كاودانين ژينگەهى دهاته دياركرن نەك ژ لايى جينان). پەيدابوونا كەشەفريتان ل بەرى 300 مليون سالان بووينە ئەگەرى لادان و دووبارە رېكخستنا جينان ل دمق كرۇمۇسۇما Y ل جەهەكى كو ئەق كرۇمۇسۇمە بشيت بشكداريى ب هەر جينهكى دگەل كرۇمۇسۇما X بكەت و ئەق هەردووكة جووتى كرۇمۇسۇما 23 يا مروقى پېكبين.

ئەق چەندە هندى دياردكەت كو ژيدمرەكى دستنیشانكرى ل دمق كرۇمۇسۇما Y كەشەفريت ب سەردا هاتيه. ب هاريكاريا هەقبەركرنا DNA يى كرۇمۇسۇما Y ياكو پترين جوداهى ل دمق هەى و ژ هژمارەكا زەلامان ژ جەين جودا جودا هاتيه وەگرتن، زانا شيان وينەيهكى ميژوويى يى تەمامكەر ژبو مائتوكۇندريايى بكيشن.

ئەو جينۇمى ل دمق مائتوكۇندريا و كلورۇپلاستى هەى گەلەك بچويكتره ژ جينۇمى بەكترىايى و جينۇمى نافكىن زيندمومرين نافك دروست. لى نە بچويكترين جينۇمە كو هەتا نوكة هاتبيتە ديتن.

بچويكترين جينۇم يى قايروسانە كو د بەشى بهيت دا دى ناماژى پى كەين.

كۆيىز

1. ئەوتىھنا ژ لايى مائتۆكۆندىريايى ڤە دەيتە بەرھەم ئىنان، دەيتە ھىماكرن ب:

a. STP

b. CBC

c. ATP

d. PDQ

2. چ دىيژنە وى تىۋرا دىيژىت ئەندامۆكىن خانى بەرى دەمەكى كەلەك درىژ ژ لايى خانىڤە

ھاتىنە داعىران؟

a. تىۋرا بەكتىريايىن دەرەكى

b. تىۋرا ئەمىيىيى

c. تىۋرا پەقىنا مەزن

d. تىۋرا ھەڤريانىيا ناڤخوىى

3. درىژاھيا DNA يى مائتۆكۆندىريايى مرۆڤى نىزىكى چەندى يە؟

a. 1600 جووت تفتان

b. 16,000 جووت تفتان

c. 160,000 جووت تفتان

d. 1,600,00 جووت تفتان

4. ئەزاتيا رويدانا كەشەڤرىتان ل دەڤ مائتۆكۆندىريايى

a. كىمترە ژ ئەزاتيا رويدانا كەشەڤرىتان ل دەڤ ناڤكا خانى

b. پترە ژ ئەزاتيا رويدانا كەشەڤرىتان ل دەڤ ناڤكا خانى

c. ل دەڤ ھەردووكان ھندى ئىكە

d. نەھاتىيە ئاشكەرا كرن

5. زانا دوى باومرى دانە كو كلۇرۇپلاست ژ كىژ ژان زىندوموران پەيدا بوويە ؟

a. سيانۇبەكتريا

b. فايروس

c. بەكتريا E. coli

d. ھەفىرتېشى

6. ب ھەقبەركن دگەل DNA يى مائتۆكۆندريايى، DNA يى كلۇرۇپلاستى:

a. كوررتېرە

b. دريژتېرە

c. ھندى ئيكن

d. پتر يى تىك ئائىيە

7. DNA يى مائتۆكۆندريا و كلۇرۇپلاستى ھەردووكان ژ لايى كىژ ژان خانەيانقە دەيتە

قەكوھاستن ؟

a. ژ لايى خانەيا ھيكنى يا رەگەزى مى

b. ژ لايى خانەيىن سپرمى يىن رەگەزى نير

c. ژ لايى ھەردوو خانەيان

d. ژ لايى بەكتريايى

8. زانا يىن بۇماومزان پىشنيار دگەن كو بنياتى مە بۇ ئافرمقەكى دزقريت، بەرى چەند سالان

ژيايە ؟

a. 10,000 سالان ل سكوئلەندا دژيا

b. 100,000 سالان ل رۇسىيا دۇنيا

c. 200,000 سالان ل ئەفرىقىيا دۇنيا

d. 500,000 سالان ل چىنى دۇنيا

9. بەلگەيىن مائتۇكۇندى ديار دكەن كو:

a. مرۇقىن نياندرتال بايركىن مەنە

b. مرۇقىن نياندرتال ھەتا نوکە زى دژين

c. مرۇقىن نياندرتال نەژايىنە

d. مرۇقىن نياندرتال و يىن سەردەم بەرى 500,000 مىليۇن سالان ژ ئىكدوو دوير كەفتينە

10. خواندنا سيفەتتىن ژ لايى زەلامى قە دەينە قەگواستىن دكەفتە سەر كيژ

كرۇمۇسۇما؟

a. كرۇمۇسۇما Y

b. كرۇمۇسۇما X

c. ھەردوو كرۇمۇسۇمان

d. خۇئىك ژوان نە

فايروس

چەوا جىنۇمى خۇزىدە دىكەت؟

Virus

How to Replicate It's Genome

ل سال 1886 زانا Adolf Mayer دهمه كى دريژ ب قه كولينان قه بوراند ژ پيخه مهت دهستنيشانكرنا وى به كترىايى ژ رووه كى تويتنى يا دبته نه گهرى پهيداكرنا نه خوشيا موزاييكيا تويتنى Tobacco Mosaic. ب ديتنا وى ل دويښ تيورا ميكروبان Germ Theory، دقيت جوړه كى قان زيندمومرين هوير بهرپرسيار بيت ژ پهيداوونا قى نه خوший. لى نهو نه شيا د قى چهندي دا ب سهركه قيت ووى ميكروبي دياربكهت.

پشتى شهن سالان، زانايى روسى Dmitri Iwanowski، چهندين قه كولينان نه نجامدان و ل دوماهى گه هشته وى چهندي كو نهو تشتى نه خوشيا موزاييكيا تويتنى پهيدا دكهت به كترىا نينه. ژبهركو نهو تشتى بوويه نه گهرى نه خوший گه لهك ژ به كترىايى ژى بچويكتره، قى زانايى هندهك فلتهر ب كارئينان كو كونين وان گه لهك د بچويك بوون كو د شيانين به كترىايى دا نه بوو بشين د قان كونان را دمرياز بن. نهف زانايه د وى باومريى دا بوو نهو تشتى دبته نه گهرى نه خوший رهنكه جوړه كى ژهري يى هندهك به كترىان بيت. لى نهف زانايه ژى نه گه هشته چ نه نجامين قه بر و باومريى كرى.

ل سال 1898 زانايى هولهندي Martinus Beijerinck هندهك جوړين دى يين فلتهران د قه كولينين خو دا ب كارئينان كو بوو نه گهر نهو هندهك نه نجامين نوى ب دهستقه بينيت ژبهركو بو وى دياربوو كو هژمارهكا مهزن يا رووه كى تويتنى دشيت تووشى قى نه خوший ببيت نه گهر هاتنه ئافدان ب ئافك يان ژى سويا رووه كه كى تويتنى يا تووشبويى. ژ قى چهندي ديار دببت كو نهو تشتى شيابى دناف فلتهران را ببوريت دببت زيندمومره كى هوير و تووشكه ر بيت، لى چهندين قه كولينين پشتى هينگى دياركرن كو نهف تشتى دبته نه گهرى نه خوший نه زيندمومره لهورا وان نافه كى نوى بو دانا و كره فايروس Virus.

ههر ل وى دهمى فايروس هاتيه ئاشكه را كرن، بو زانايان دياربوو كو نهف فايروسه گه لهك نه خوшийن دى ژى پهيدا دكهت. ل سال 1898 فايروسى نه خوشيا تايى ل دهف دهست و پى و دهقى گيانهمرين وهكى پهزى پهيدا دكهت هاته ئاشكه راكرن، ل سال 1900 فايروسى بهرپرسيار ژ نه خوشيا تايي زهر Yellow Fever هاته ديتن.

پشتى پازده سالين دى، زانا شيان وى فايروسى ئاشكه را بكهن يى تووشى به كترىايى دببت و نافى وى كره به كترىاخوړ يان ژى به كترىوفهيج Bacteriophage، ژبهركو قه بارى فايروسى گه لهك يى بچويكه لهورا ههتا داهينانا مايكروسكوپا نه ليكترونى كو ههتا 250,000 هزار جاران تشتى مهزن دكهت، ژ نوى زانا شيان ب دروستاهى فايروسان ببينن.

د سەردەمى ئەفرو دا، ئژنەيا نىفەدموئەتى يا قافارتنا قايروسان شىايە نىزىكى 3000 جۆرىن جۇراوجۆرىيىن قايروسان ديار بىكەت كو ب باومريا زانايان ئەف هژمارە كىمە ژوان قايروسىن دژىن.

قايروس گەئەك نەخۇشيان ژبۇ مروؤ و گيانەوهران و رووكان پەيدادكەن، ھندەك ژ قان نەخۇشيان د سادەنە وەك نەخۇشيا پەرسىشۇ ئى ھندەك ژى گەئەك د مەترسىدار و كوژەكن وەك نەخۇشيا ئىدزى.

د قى بەشى دا دى ب درىژاھى بەحسۇ قايروسان و چەوانيا زىدەبوونا وان كەين، ئى دى پتر ئامازى ب رولى وان كەين د بابەتۇ بۆماوەزانى دا.

قايروس چنە؟

قايروس دندەكەكا Particle گەئەگ ھویر و بچوئەكە و نە يا زىندى يە و وى ب خۇشيانىن زىدەبوون و گەشەكرنى نىن، ئى دەمى دچىتە دناق لەشى زىندەمورەكى دى دا ب ھارىكاريا وى زىندەمورى دشىت خۇ زىدە بکەت و ب شىومىەكى مشەخۇرى يى نەچاركرى ل سەر خانەيىن لەشى دژىت لەورا دبىژنى مشەخۇرى ناقخانەيى Intracellular Parasite. و ئەو زىندەمورىن ئەف قايروسە دچنە دناق لەشى وان دا دبىژنى خانەيىن مېھشان يان ژى ھۆست Host Cells.

قەبارى قايروسى گەئەگ و گەئەك ژ قەبارى خانەيىن ناكەك دروست و ناكەك دەستپىكى بچوئەكترە، درىژاھيا قايروسەكى نموونەيى دناقبەرا 20 ھەتا 300 نانومەتران دايە (نانومەتر 1\1000 مايكرومىتەرە، يان ژى دبىتە 1\1,000,000,000 مەتر). ئەف دندەكە مشەخۇرەكا ناچاركرىە Obligate Parasite ژبەركو ب شىومىەكى نەچاركرى دناق خانەيىن لەشى زىندەموران دا دژىت و ئەگەر ئەف خانەيە نەبن ئەوژى نەشىت بژىت.

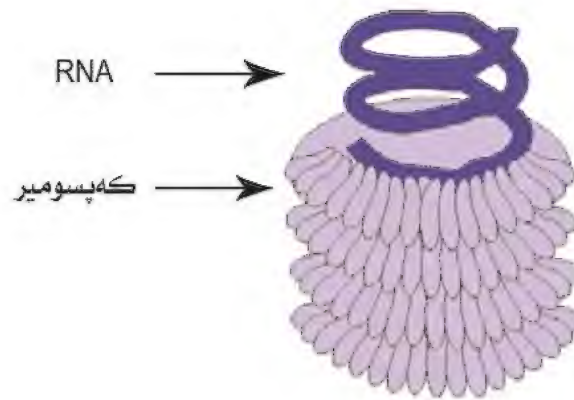
قايروسان شىانين خۇزىدەكرنى نىن، ئەف چەندە ئىكە ژ مەترسىيىن وان ژبەركو قايروس نەچار دبىت بچىتە دناق لەشى خانەيەكا زىندى دا و دەست ب ئامىرى زىدەبوونا وى بگريت و پىزانينىن وى يىن بۆماومى بۇ خۇ ب كاربينىت و ھژمارا خۇ پى زىدە بکەت و ل دوماھىي ژى دى قى خانى كوژىت و پەقىنىت داكو ئەف قايروسىن وى بەرھەم ھاتىن بچنە ژدەرۋە و تووشى ھندەك خانەيىن دى بىن. ھندەك قايروس ھەنە پىشتى خۇ زىدە دكەن و چەندىن كۆپيىن قايروسى بەرھەم دئىن، لەشى خانەيىن مېھشان ناكورن و ناپەقىن بەلكو ب ميكانىزمەكا تايبەت دچنە دەرۋە.

گەئەك جۆر و رەنگىن قايروسان ھەنە، ئى ب شىومىەكى گىشتى ھەمى قايروسان شەش كارەكتەرىن ھەقىشەك يىن ھەين ئەوژى ئەفەنە:

1. فايروسان ب تنى جۆرهكى ترشىن ئافكى ھەيە ئەۋزى DNA يان RNA يە لى ھەردوو يېڭىشە نىنن.
2. فايروسان سىستەمى دروستكرنا پرۇتينا نىنە (ئانكو چ راييۇسۇم دناڭ لەشى وان دا نىنن ژبۇ دروستكرنا پرۇتينا)، ھەر چ سىستەمىن بەرھەمئىنانا تېھنى كو مائتۇكۇندريانە دناڭ لەشى واندا نىنن.
3. فايروسان چ پەردەيىن ئافخۇيى نىنن و لەشى وان ب چ پەردەيىن دوھنى نەھاتىە نخافتن.
4. فايروسان شيانين بەرگريكرنى دژى ئەنتىبايۇتيكان ھەنە، ئانكو چ دەرمان نەشىن كارتىكرنى ل وان بگەن و بكوژن.
5. فايروسان پەيكەرى خانەيى Cytoskeleton نىنە، ھەروسا شيانين ئشين و ھاتنوۋچونى ژى نىنن.
6. فايروس گەشە ناكەت، ئانكو دەمى فايروسەك پەيدا دبىت ئىدى ھەردى ب ۋى قەبارەى مېنىت و مەزنتىر لى ناھىت.

دەمى ئەڭ دندكە دناڭ لەشى خانەيەكا زىندى دا بژين دبىژنى فايروس، لى دەمى دمردكەقنە ژ دمرقە و دناڭ ژىنگەھى دا بن دبىژنى فايرون Virion. فايرون ژ كەرەستەكى بۇماۋمى يى كىم پىكدەھىت و ب بەرگەكى پرۇتىنى دەھىتە نخافتن دبىژنى كەپسىد Capsid كو ژ پرۇتىنەكا تاك پىكدەھىت دبىژنى كەپسۇمىر Capsomeres. دبىژنە ترشى ئافكى و بەرگى پرۇتىنى يېڭىشە كەپسىدا ئافكى يان ژى نيوكلېئوكەپسىد Nucleocapsid.

فايروسى جىنۇمەكى بچويك ھەيە ئەۋزى داكو دگەل قەبارى ۋى ب گونجىت، بچويكترىن قەبارى جىنۇمى فايروسى دگەھىتە 500,000 جووت تفتان و مەزنتىر قەبارە ژى دگەھىتە 5 مىيۇن جووت تفتان. جىنۇمى فايروسى ھژمارەكا كىم يا جىنان ھەنە كو ژ چەند سەدەكان نابورىت، ئەڭ جىنە ژى ب تنى ژبۇ ھندى يە فايروس بشىت لەشى خانەيىن مېھشان تىك بشكىنىت و بچتە دناڭدا، جىنن پىدقى ژبۇ دروستكرنا پرۇتىنن كەپسىدى بۇ نخافتنا فايرونان، زىدەبارى ھژمارەكا دى يا پرۇتىنان كو ژ فايروسەكى بۇ ئىكا دى جودانە ئەۋزى ل دويىف خۇلا ژيانا وان.



۱۱.۱ وېنى

پېكھاتنا فايروسى تويىتى

نمونه	شېوى كەپسىدى	ترشى ناڭكى
فايروسى موزايكا تويىتى	سايمةتريا ئىكبادايى يانژى هيليكال	RNA
فايروسى ئەنفلوئەنزايى		
فايروسى نەخۇشيا پتاتان Y		
فايروسى Polio	سايمةتريا شەش لايى	RNA
فايروسى Reoviruses		
فايروسى retroviruses		
فايروسى خۇرىكان Small Pox	سايمةتريا ئىكبادايى يانژى هيليكال	DNA
فايروسى Polyoma	سايمةتريا شەش لايى	DNA
فايروسى ΦX174		
فايروسى بايلكان papilloma		
فەيجى T	سايمةتريا ئالۇز	DNA
فايروسى لامبدا Lambda		
فايروسى P22		

۱۱.۱ خشتى

فاقارتنا فايروسان ل سەر بنىاتى شېوى وان

فایروس ھەمی دەمان د وەکھەڤن Symmetrical و ل سەر بئەمایئ شیی وانی ئەم دشیئ بۆ سەر جۆرەکان دابەش بکەین (تەماشە ی وینئ 1.11 بکە)، ئەوژئ ئەقەنە:

- سایمەتریای ئیکبەدایی یانژئ ھیلیکال Helical Symmetry. کەپسیدا ڤان فایروسان پێچاوپێچ ھەیە.

- سایمەتریای شەش لایئ Cubical Symmetry. کەپسیدا وانی شیوەیەکی شەش لایئ ھەیە.

- سایمەتریای فرمویی یانژئ ئایکۆساییدرال Icosahedral Symmetry. ڤان فایروسان کەسپیدەکا بازنەیی یا ھە ی کو بیست گوشەییئ سیگوشەیی ھەنە.

- سایمەتریای ئالۆز Complex. ڤان فایروسان شیوەیەکی جودا ھەیە، ھندەکان سەرەکی فرمویی دگەل کوریەکا پێچاوپێچ ھەیە، ھندەکان ژئ شیوەیەکی نەریکخستئ و وەکھەڤ ھەیە.

فایروسان تاییەتمەندی ھەیە کو خۆ ب جۆرەکی تاییەت یئ خانەیانقە بگرن و تووش بکەن، ئەو خانەییئ فایروس تووش دبنئ ژئ ھندەک و مرگەر Receptors ل سەر رویئ وانی یئ ژدەرقە ھەنە ئەو ڤا فایروس دشیئ خۆ پێقە بگرن، ئەو خانەییئ ئەڤ و مرگەر ل سەر رویئ وانی نەبیت فایروس نەشیئ خۆ پێقە بگرن.

بەکتیریای خۆر

ئەو فایروسیئ تاییەتمەندکری یئ خۆ ب ھندەک خانەییئ بەکتیریایئ یئ تاییەتقە بگرن دبیزنئ بەکتیریای خۆر Bacteriophage یانژئ فەیح Phage. گەلەک فەیحان شیوەیەکی ئالۆز ھەیە ژبەرکو کەپسیدا وانی فرمویی کوریەکا دریز یا پێچاوپێچ ھەیە کو ب ھاریکاریا وی خۆ ب خانەییئ بەکتیریایئ قە دگرت (ئەڤ فایروسیئ خۆ ب خانەییئ ناڤک دروستقە دگرن ئەڤ کوریا دریز نینە). پتیریا فەیحان DNA یەکی جووت شریت یئ ھە ی ئی ھندەکا ژئ DNA یان RNA یەکی تاک شریت یئ ھە ی، یانژئ RNA یەکی جووت شریت.

ب گشتئ دوو جۆرین فەیحان ھەنە ئەوژئ ل دویش جۆرئ خۆلا ژیاننا وانی Life Cycle ئەوژئ خۆلا ژیانئ یا ھەلاندنئ Lytic و خۆلا ژیانئ یا پەقاندنئ Lysogenic.

خۇلا ژيانى يا حەلەلەندى

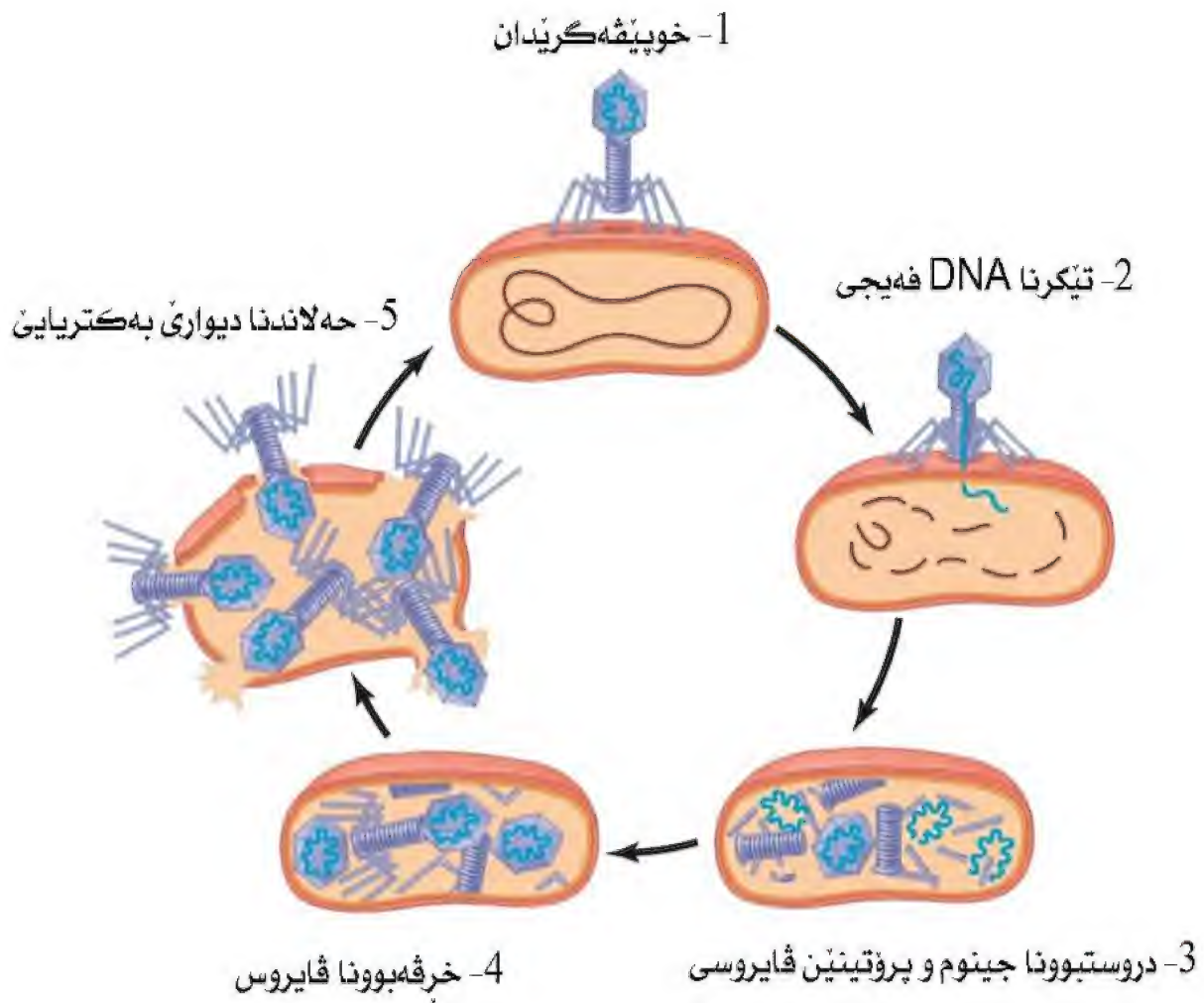
پتريا فەيجان ب تنى خۇلا ژيانى يا حەلەلەندى يا ھەي (تەماشەي وىنى 11.2 بکە)، د قى خۇلى دا دەمى قايروس تووشى خانەيەکا بەكتريايى دىت و پاشى خۇب رىکا وى زىدە دکەت، ل دوماھىي دى قى خانى کوژىت و دىوارى وى حەلەلەنەت داکو قايروسىن نوى پەيدابووى ب سائەھى بشىن دەرکەفەنە ژ دەرڧە. ئەڧ فەيجىن خانەيەي مېھشان دکوژن دىژنى فەيجىن جەرگەر يانژى قارىولانت Virulent.

ئىکەم پىناگاڧا خۇلا حەلەلەندى تووشکرنە خانەيەکى يە ب رىکا خۇپىڧەگرتنى دگەل وەرگىن ل سەر روى خانەيا مېھشان، پاشى ئەڧ فەيجە دى DNA يى ھاڧىژتە دناڧ ئەشى خانەيا مېھشاندا لى کەپسىدا وى يا پىروتىنى دى مەنەتە ل سەر روى خانەيا بەكتريايى.

ھەر جۆرەکى فەيجان رىکەکا تايەت يا دووچارکىبوونى ھەيە، دەمى جىنۇمى فەيجى دچىتە دناڧ ئەشى بەكتريايى دا دى دەست ب نامىرى خۇزىدەکرنە وى گرىت ئەورا ئەنەزىمى پەلەرکرنى يى RNA يى بەكتريايى دى دەست ب کوپىکرنە DNA يى فەيجى کەت و پاشى ژ لايى رايۇسۇمانڧە دى ھىتە وەرگىران و دى ئەنەزىم و پىروتىن رىکخەر و پىروتىن پەيگەرى دروست بن. ئەڧ ئەنەزىمە د پىدڧىنە ژبۇ دووچارکىبوون و کوپىکرنە جىنۇمى پەيجى و ل دوماھىي ژى دىوارى خانەيا بەكتريايى دحەلەن. پىروتىن رىکخەر ژى د پىدڧىنە بۇ کوئترولکرنە دەمى چالاکبوونا جىنەن فەيجى. ھەردىسان پەيگەر ژى پىدڧىنە ژبۇ دروستکرنە پارچەيىن پىروتىنى يىن وان فەيجىن ژ نوى دروست دبن.

پشتى ئەڧ پىروتىنە دروست دبن و جىنۇمى قايروسى دھىتە زىدەکرن پاشى ئەڧ جىنۇمە دى ھىتە دانان دناڧ بەرگىن پىروتىنى دا. ئەڧ رىکە ژ قايروسەکى بۇ ئىکا دى يا جودايە، بۇ نموونە فەيجى T4 يى تووشى بەكتريايە *E.coli* دىت قايروس پىر ژ دانەيەکا DNA دکەتە دناڧ بەرگىن پىروتىنى دا، ھەردىسان فەيجى لامبدا يى تووشى *E.coli* دىت زنجىرەکا DNA يى راست دروست دکەت.

پشتى ھەمى فەيج دروست دبن و دگەل ئىک کوۆم دبن، پىروتىن حەلەلەندى يى دىژنى لايىسۇزايىم Lysozyme دى دروست بىت کو کارى وى حەلەلەندە دىوارى خانەيا بەكتريايى يە کو نىزىكى 50 ھەتا 300 فەيجىن نوى يىن دروست بووى دەردکەفەنە ژ دەرڧە.



وینن 11.2

خولا ژيانن يا خه لاندنن ل دمق به ڪټريايي

خۇلا ژيانى يا پەقاندنى

د قى خۇلى دا خانەيا مېھشان ھەتا دەمەكى دەستىنیشانگى نامىرىت، ژبەركو فەيجى تووش دىتتى ئىكسەر دىوارى وى يى خانى ناشكىنىت و دىركەقىت ھەروەكى كا چەوا د خۇلا ھەلاندنى دا ئەف چەندە پەيدادبوو. ئەف فەيجىن قى خۇلا ژيانى ب كاردىنن دىژنى فەيجىن ھەقسەنگ Temperate يانژى نەجەرگىر Nonvirulent.

د بەرەلەقتىن جۇرى خۇلا پەقاندنى دا (تەماشەى وىنى 11.3 بکە)، ل دەف خۇلا ھەلاندنى DNA يى فەيجى نەدچوو دناف كرۇمۇسۇما بەكتىريايى دا. لى بەروقاژى ل خۇلا پەقاندنى DNA يى فەيجى دى چىتە دناف دناف كرۇمۇسۇما خانى دا، ب تنى ل دەف ھندەك جۇرىن تايىبەت يىن فەيجان نەبىت كو DNA ناچىتە دناف كرۇمۇسۇمى دا بەلكو وەكو پلازمىدەكى دى گرۇقرىت وئەو ب خۇ دى خۇ زىدەكەت.

خۇلا پەقاندنى د چوار قوناغان را دبورىت، ئەوژى ب قى شىوہى:

1. ل دەستىپكى فەيج دى خۇ ب دىوارى خانەيا مېھشان قە گرىت و پاشى دى DNA يى خۇ يى راست و درىژ ھاڧىژىتە دناف ئەشى وى دا (ئەو DNA يى ھاڧىژىتە دناف ئەشى وى دا ل قىرى دىژنە DNA وى پرۇفەيج (Prophage).

2. ل دەستىپكى ھندەك جىنن فەيجى دى ھىنە كۆپىكرن كو دى پرۇتىنەكى دروست كەن دىژنى پرۇتىنى ھىواشكەر يان كپكەر Repressor Protein كو كارى وى راوہستاندا كۆپىكرنا جىنن دى يىن فەيجى يە، ھەروەسا دى ئەنزىمەك ژى ھىتە دروستكرن دىژنى ئەنزىمى ئىنتگرەيس Integrase.

3. ئەف ئەنزىمە دى ھارىكاريا پرۇفەيجى كەت ب سائەھى بچىتە دناف كرۇمۇسۇمى خانى دا.

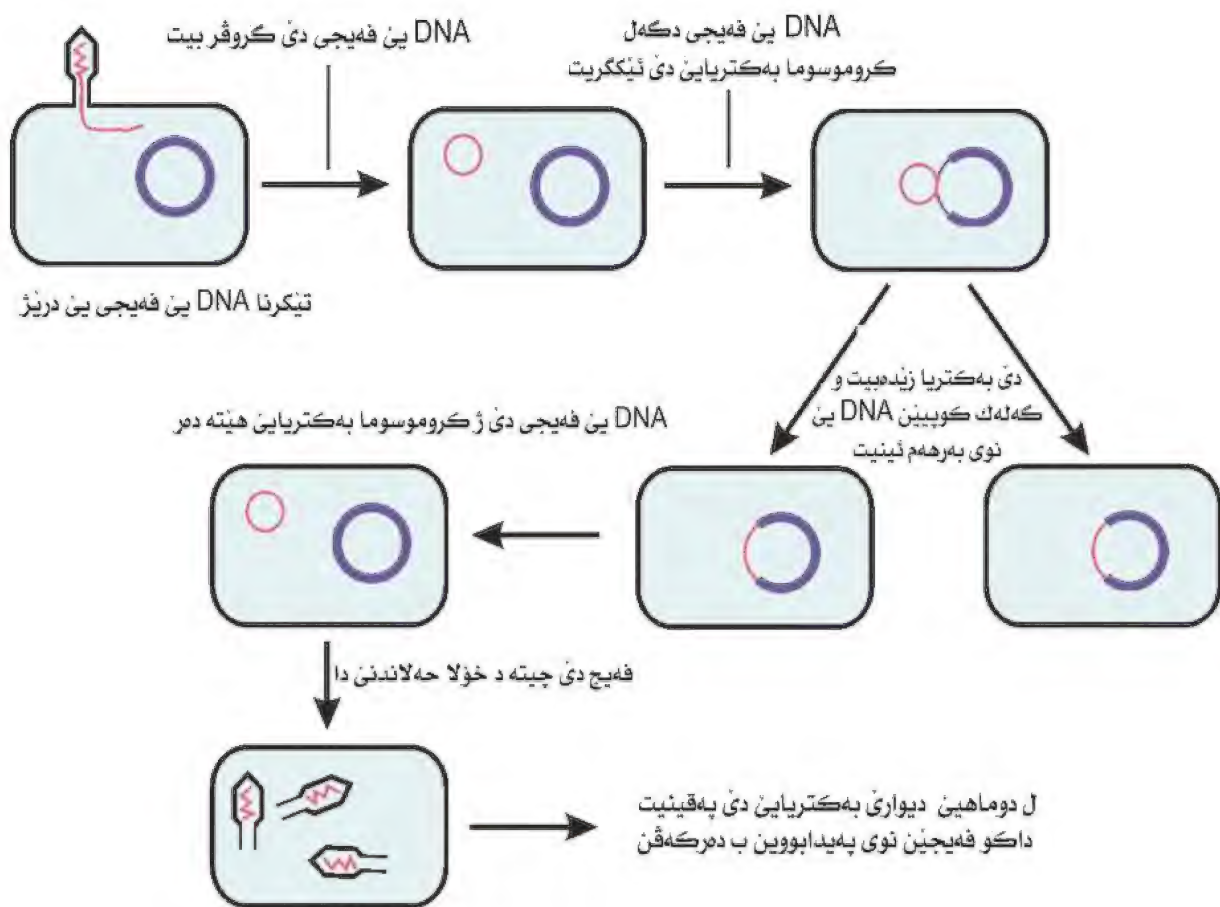
4. دەمى بەكتىريا كرۇمۇسۇما خۇ دووچاركى لىدكەت، پرۇفەيج ژى دگەل دووچاركى لى دەيت.

ھندەك خانەيىن مېھشان د خۇلا پەقاندنى دا ژبو ماومىيەكى دريژ دمىننه ساخ، لى پىشتى ھىنگى ئەف خۇلە دى ھىتە گوھورين بۇ خۇلا ھەلاندنى و د ئەنجامدا بەكتريا دى پەقىت و فەيجين نوى دى دىمركەقنە ژدەرقە.

ئەگەرى سەرەكى يى كو ئەف خۇلە دەيتە گوھورين بۇ خۇلا ھەلاندنى ژبو ھەبوون و نەبوونا ماددىن خۇراكى دناق ژىنگەھى دا د زقريت، دەمى ئەف ماددەيە دناق ژىنگەھى دا نەمىنن بەكتريا دى خاف بيت و نەشيت چ چالاكيان ئەنجام بەدت لى ئەف چەندە ب دلى فەيجان نىنە ئەورا ھەر ئىكسەر دى دەست ب ھەلاندنا خانى كەن و چنە ژدەرقە. لى ھەكە فەيج بشين بەردەوام بن ل سەر خۇلا پەقاندنى دناق خانەيەكا برسى و ژىنگەھەكا بى خوارن دا، ئەو دى شين خۇ بگرن ھەتا دووبارە ل وى ژىنگەھى پەيدا ببيت و خانەيا بەكتريايى ژى چالاك دبیت.

ئەو پروفەيجا جوويە دناق كرؤمؤسؤما بەكتريايى دا دشيت دووبارە خۇ ژ ناق كرؤمؤسؤمى بىنيەتە دەرى بىي كو چ زيانەكا مەزن ب گەھىنىتى، پىشتى پروفەيجا دەيتە دەرى، كرؤمؤسؤم دى ئەو جەى بريندار بووى ساخ كەتەقە و پروفەيجا ژى ب ھاريكاريا ئەنزيما *Exisionase* دى ژناق كرؤمؤسؤما بەكتريايى ھىتە دەرى و پاشى دى چالاك بيت و ل دوماھىي دى ئەف خۇلە ھىتە گوھورين بۇ خۇلا ھەلاندنى و دى بەكتريايى كوژيت.

د شىوازي پلازمىدى يى خۇلا پەقاندنى دا، پىشتى فەيج DNA يى خۇ د ھاقىزتە دناق لەشى خانەيا مېھشاندا، DNA يى وى ناچيتە دناق كرؤمؤسؤما خانى دا بەلكۇل شوينا وى خۇ گرؤقر بيت وەكى پلازمىدى و ھەر جارەكا جىنؤمى خانى دووجاركى لى دەيت ئەوژى دگەل وى دى دووجاركى لى كەت.



۱۱.۳ وىنى

خۇلا ژيانى يا پەقاندنى ل دەق بەكتريايى

فایروسین تووشی خانەیین ناڤک دروست دبن

ب شیوهیه کی گشتی، هژمارهکا جوداهیان دناڤهرا وان فایروسین تووشی خانەیین ناڤک دروست دبن و فهیجین تووشی بهکتریان هه نه، ئەوژی ئەڤه نه:

• ماوی خۆلا ژیان. خۆلا هه لاندنی یا فهیجان ژ 20 هه تا 60 خۆله کان ڤه دکیشیت، لی ئەڤ خۆله ل دهڤ فایروسین تووشی خانەیین دروست دبن ژ 6 هه تا 48 ده مژمیران ڤه دکیشیت.

• هژمارا پرۆجینان. ده می فهیجه ک تووشی خانەیه کا به کتریایی دبیت، DNA یی وی ل دوماهی دشی ژ 50 هه تا 1000 فهیج یانزی فایرونین نوی به رهه م بینیت. لی ده می فایروسه ک تووشی خانەیه کا ناڤک دروست دبیت، دشی ژ 500 هه تا 100,000 فایرونین نوی به رهه م بینیت.

• شیاین تووشکرنی. پرۆفه یجین فهیجان 100% د زیانه خش و تووشکهرن و خانی تووشی نه خوشیان دکهت، لی پتیا پرۆفه یجین تووشی خانەیین ناڤک دروست دبن نه شین نه خوشیان پهیدا بکهن، ریژا تووشکرنا وان ژ 10\1 بۆ 10,000\1 یه.

• چاره نشیسی خانەیا میهشان. هه ردوو خۆلین هه لاندن و په قاندنی دبنه ئەگهری کوشتنا خانەیا میهشان. لی ل دهڤ خانەیین میهشان، هه ده ک خانه دمرن و هه ده ک ژی به ردهوام دبن ل سه رگه شه کرن و زیده بوونی.

• لاواژبوونا فرمانین خانەیا میهشان. هه ر ئیکسه ر ده می فهیج تووشی به کتریایه کی دبیت ناهیلیت ئیدی ئەو به کتریایه DNA و RNA و پرۆتینان به رهه م بینیت، لی فایروسین خانەیین ناڤک دروست زوی ب زوی نه شین کارتیکرنی ل فرمانین خانەیا میهشان بکهن و لاواژ بکهن ب تنی ل قوناغا دوماهی یا تووشکرنی نه دبیت.

• شیوازی تیکرنا DNA. فهیج ب هاریکاریا کوریا خۆ دی خۆ ب دیواری خانەیا به کتریایی ڤه گریده ت و پاشی دی DNA یی خۆ که ته دناڤ له شی وی دا لی که پسیدا وی دی مینیته ژ ده رڤه، لی فایروسین تووشی خانەیین ناڤک دروست دبن چ کوری نین و خۆ ب رویی خانی ڤه ناگرن به لکو فایروس هه می پیکڤه دی چنه دناڤ له شی خانی دا.

• پەيداكرنا كەشەفرىتان. ھەتا نوكة چ جۇرۇن فەيجان نەھاتىنە ئاشكەراكرن كو كەشەفرىتان ل دەق بەكتريايى پەيدا بگەن، لى مخابن ھژمارەكا قاىروسا ھەنە دبەنە ئەگەرى پەيداكرنا كەشەفرىتان بۇ خانەيىن ناكك دروست وەك قاىروسىن ئەنفلومىزا و ئىدىزى.

قاىروسىن تووشى گيانەومران دىن

ئەو قاىروسىن تووشى خانەيىن گيانەومرى د بن شىۋەيەكى پىچاوپىچ يى ھەي و دبىت ئەق قاىروسە يى رويس بىت يانزى بەرگەك ھەبىت. قاىروسى رويس Naked Virus كەپسىدەكا پىرۇتىنى يا ھەي ۋەكى فەيجان، لى قاىروسىن بەرگ ھەي Enveloped Virus كەپسىدا پىرۇتىنى يا ھەي زىدەبارى بەرگەكى پىرۇتىنى كو قاىروس قى بەرگى ژ پەردا خانى قەدكەت و ل دور خۇ دئالينىت.

بۇ ھندى قاىرۇن بشىت تووشى خانەيەكا گيانەومرى بىت، ل دەستپىكى ئەق قاىرۇنە دى ب وان ۋمرگرانقە گرىدەت يىن ل سەر رويى خانى ھەين قىچا چ ب رىكا كەپسىدى قاىروسا رويس بىت يانزى ب رىكا گلايكۇپىرۇتىنا بەرگى قاىروسى بىت. دەمى قاىروسى خۇ ب قان ۋمرگرانقە گرت، كەپسىد يانزى بەرگى ۋى دى ھىنە لادان و ب تنى جىنۇمى قاىرۇنى دى چىتە دناق لەشى خانى دا، قىچا چ ئەق جىنۇمە DNA يان RNA بىت، و يا تاك شىرىت يان جووت بىت، يا بازنەيى يان راست بىت. ب شىۋەيەكى گشتى DNA يى قاىروسا ب ھارىكاريا كرۇمۇسۇمىن خانى زىدەدبىت لى RNA قاىروسا نەشىت خۇ زىدە بگەت لەورا دى مېنىتە دناق سايىتۇپلازمى خانى دا.

ئەو قاىروسىن تووشى خانەيىن گيانەومرى دىن، چوار زىانان دگەھىنە قان خانەيان ئەۋزى ئەقەنە:

1. پشتى قاىروس تووشى خانەيەكا گيانەومرى دبىت و ب رىكا ۋى خۇ زىدە دكەت، ئىكسەر دى قى خانەيا مېھشان كوژىت و قاىرۇنى ۋى دى چنە ژدرەقە.
2. پشتى قاىروس تووشى خانەيەكا گيانەومرى دبىت، رەنگە ئەق قاىروسە بچىتە د خۇلا پەقاندنى دا و دگەل خانى بژىت ھەتا كاودان بۇ ۋى بگونجن بەيتە گوھۇرىن بۇ خۇلا ھەلاندنى و بچىتە ژدرەقە.

3. پىشتى ڦايرۇس تووشى خانەيەكا گىانەومىرى دىت، رەنگە ئەمۇ ڦايرۇنن بەرەم ئىنايى ھىدى ھىدى و ئىك ئىكە ژ ناڧ ئەشى خانەيا مېھشان دەرکەڧن بىى كو خانى بكوژن، ئەڦ ڦايرۇنە پارچەيەكا پەردا خانى دگەل خۇ دبەن و وەكى بەرگەكى ل دور خۇ د ئالپن.

4. پىشتى ڦايرۇس تووشى خانەيەكا گىانەومىرى دىت و ھژمارا خۇ زىدە دكەت، ئەڦ ڦايرۇنن نوى پەيدابووين دى دەرکەڧنە ژ دەرڧە. لى دى ڦى خانەيا ئاسايى تووشى پەنجەشېرى كەن ژبەرکو رەنگە وى ڦايرۇسى جىنن پەيداكرنا پەنجەشېرى Oncogene ھەبن و ڦان جىنان بکەتە دناڦ جىنۇمى خانى دا.

دەمى ڦايرۇسىن DNA و RNA تووشى خانەيىن گىانەومىرى دىن، رىكىن جودا دجودا بۇ كرىارن دووجاركيوون و كۆپىكرن و وەرگىرانى ب كاردئىن.

ئەمۇ ڦايرۇسىن DNA وان جووت شىرىت پىشتى خۇ ب وەرگىرن سەر خانەيىن مېھشانڧە دگرن، كەپسىدى خۇ دهاڦىژن و جىنۇمى خۇ دكەنە دناڦ خانى دا. پاشى ئەنزمىن خانەيا مېھشان دى DNA يى ڦايرۇسى كۆپى كەن و بۇ گەردىن mRNA و پاشى رايىۆسۇمىن ڦى خانى دى ڦان گەردان وەرگىرن بۇ پىرۇتىنن كەپسىدى. ئەڦ كەپسىدە دى ل دورماندور DNA يى ڦايرۇسى دانان و پاشى ب رىكا ھەلاندن و پەقاندنا خانى ئەڦ ڦايرۇسە دى دەرکەڧنە ژ دەرڧە.

ئەڦ ڦايرۇسىن RNA ژى ھەى تووشى خانەيىن گىانەومىرى دىن. پىتريا خانەيىن مېھشان RNA يى ڦايرۇسى كۆپى كەن يان چاك بکەن چونكى ڦان گەردان ب خۇ چ ئەنزمىن نىن. ل ڦىرى دڦىت ڦان گەردان ب خۇ ئەنزمىن پىدڦى بۇ كرىارا دووجاركيوونى ھەبن و ئەمۇ ب خۇ، خۇ زىدەبکەن.

جىنۇمى RNA يى تاك شىرىت ب ھىمايى (+) يان (-) دھىتە نياسىن. شىرىتا (+) وەك گەردەكا mRNA دناڦ خانى دا كاردكەت كو كارى وى دروستكرنا پىرۇتىنن كەپسىدى و ئەنزمىن پىدڦىنە ژبۇ دووجاركيوونا RNA. لى شىرىتا (-) يا تەمامكەرە ژبۇ ڦى گەردا mRNA.

جىنۇمى RNA يى جووت شىرىت وەكى DNA يى جووت شىرىت كرىارا دووجاركيوونى ب كاردئىن. ئەوژى ب ھارىكاريا ئەنزمەكى پەلەركرنى دىژنى RNA replicase. بۇ نەمۇنە ڦايرۇسىن رىترۇڦايرۇس Retroviruses جىنۇمى خۇ يى DNA كۆپى دكەن بۇ DNA و پاشى ڦى جىنۇمى دكەنە دناڦ جىنۇمى خانەيا مېھشاندا، ھەرۈەكو ل بەشى ھەشتى ھاتىە بەھسكرن، ھندەك ڦان ڦايرۇسان جىنن پەيداكرنا پەنجەشېرى ھەنە و دەمى جىنۇمى خۇ دكەنە دناڦ يى خانەيا مېھشاندا دى ئەمۇ خانە تووشى پەنجەشېرى بىت. ھندەك جوړىن دى يىن ڦايرۇسان جىنا HIV يا

نەخۇشيا ئىدىزى ھەيە و دكەنە دناق جىنۇمى خانەيا مېھشاندا. ئەق قايروسە ئالۆزترىن قايروسە ھەتا نوکە ھاتىە دىتن ژبەرکو ب كىمى شەش جىنن زىدە ھەنە.

ئەو قايروسىن تووشى رووھكان دىن

ب شىۋەيەكى گشتى ئەق قايروسىن تووشى رووھكان دىن، جىنۇمى وان ژ جورى (+). ھندەك قايروسىن رووھكى نەشىن خۇ زىدە بکەن ھەكە دوو كۆپىيىن جودا جودا يىن قايرۇنان دناق ئىك خانەيا مېھشاندا نەبن كو ھەر ئىك ژوان پارچەكا جىنۇمى دگەل خۇ ھەلگرتبىت. دىيژنە قى جورى قايروسان جىنۇمىن پارچەكرى Segmented Genomes.

ھەردىسان ھندەك قايروسىن DNA زى يىن ھەين تووشى رووھكان دىن ۋەكى قايروسى موزايىكا قەرنابىتى Cali Flower Mosaic، قى قايروسى جووت شرىتەكا DNA دناق كەپسىدەكا پولئەيدرال ھەيە زىدەبارى جووتەكى كەپسىدىن پىكشە گریدايى كو ھەر ئىك ژوان شرىتەكا گرۇقر و تاك يا DNA يا ھەي كو درىژاھىيا ھەر ئىكى نىزىكى 2500 نيوكلېوتائىدە. ل دەق ھندەك جوران ئەق جووتى كەپسىدان گەلەك ۋەكى ئىكە و ل دەق ھندەكىن دى ژى گەلەك د ژىكجودانە.

ھندەك دندكىن دى ھەنە دىيژنى قايرۆيد Viroids كو جىنۇمەكى RNA يى تاك شرىت و گرۇقرە و درىژاھىيا وان دناقبەرا 270 ھەتا 380 نيوكلېوتائىدە لى ئەق نيوكلېوتائىدە گەلەك د كىمىن ژبۇ دروستكرنا پرۆتىنان. دبىت قايرۆيد سەدان يان ھزاران جاران ژ قايروسان ژى بچويكتىر بن، ئەق قايرۆيدە پشت بەستنى دكەنە سەر ئەنزمىن خانى ژبۇ زىدەكرنا خۇ. سەرمرای بچويكاتيا وان لى دشىن ھندەك نەخۇشيان تووشى رووھكان بکەن ژبەرکو دشىن كۆنترۆلى ل سەر مىكانىزما ۋەمرگىرانا خانى بکەن.

شيانىن قايروسان بۇ ژناقبرنا فرمانىن ئاسايى يىن خانى و تىكرنا جىنۇمى خۇ بۇ ناق ئەشى خانى بووينە ئەگەر گرنگىەكا مەزن د بياقى زانستى ئەندازەيا بۆملۈمى پى بەيتە دان كو دەيتە ھەژمارتن مەزىنترىن بياقى قەكۆلىنان يى گەنگەشە ل سەر دەيتە كرن.

كۆيىز

1. ئىككىم قايروسى ھاتىيە ئاشكەرا كىرن ئاقى ۋى چ بوو؟

- a. قايروسى خۇرىكان
- b. قايروسى ئەنفلوئىزايى
- c. قايروسى موزايىكا تويىتى
- d. قايروسى ئىدىزى

2. قايروس چىيە؟

- a. زىندەمەركى ھەقۇيانىيە
- b. مەشە خۇرەكى زىيانە خەشە
- c. بەكتىريايە كا بچويىكە
- d. جۇرەكى كەقۇزى يە

3. كەپسىد چىيە؟

- a. بەرگەكى پىرۇتىنىيە قايروسى دىخىشىت
- b. جۇركى كىرمانە توۋشى روۋەكان دىبىت
- c. جۇرەكى گولانە
- d. ئەۋ خانەيە يا توۋشى قايروسان دىبىت

4. چ دىبىزنى ۋى قايروسا ھىرشا دىكەتە سەربەكتىريايى؟

- a. پىرۇكارۋىشاىروس
- b. پىلازمىدۋقايروس
- c. بەكتىريۇفەيچ
- d. بەكتىريۇفلاس

5. ل دەق خانەيا مېھشان كەنگى خۇلا خەلاندنى ب دوماھى دەيت؟

- a. دەمى قايروس خۇ دووچاركى لى دكەت
- b. دەمى قايروس ديوارى خانى دحەلنيت
- c. دەمى قايروس دەيتە دناق ئەشى خانى دا
- d. دەمى قايروس خانى تووشى پەنجەشىرى دكەت

6. دەمى فەيخ خانەيا مېھشان نەكوژيت چ دبىزنى؟

- a. خۇلا مفادار
- b. خۇلا نەخەلاندنى
- c. خۇلا ھەقزىانىي
- d. خۇلا پەقاندنى

7. ماوى خۇلا زىانى ل دەق قايروسىن كيانەومرى

- a. كورتترە ژفەيجىن تووشى بەكتريايى دبن
- b. درىزترە ژفەيجىن تووشى بەكتريايى دبن
- c. دەمى وان ھندى ئىكە
- d. خۇلا زىانى ل دەق قايروسىن كيانەومرى نينە

8. قايروسىن بەرگەك ل دورماندورى وان ھەى دچەوانە؟

- a. پارچەيەكا پەردەيا دوھنى يا خانەيا مېھشان ژىشە دكەن و ل دور خۇ دئالين
- b. كەپسىدەكا گەلەك بەيزيا ھەى
- c. كورىەكا درىزيا ھەى
- d. ديوارى خانى يى ھەى

9. قايروسى HIV يى ئىدىزى چ تشت ھەيە؟

- a. ھژمارا جىنن وى كىمترە ژقايروسىن دى
- b. بەرگى پروتىنى يى ھەى

- .c. هژمارهڪا جينين زيڊه هه نه
- .d. DNA و RNA هه ردووك يين ههين

10. فايرويد چنه؟

- .a. جينوومهڪي RNA يي هه ي
- .b. فايروسهڪا مرييه
- .c. فايروسهڪي دهستكرده
- .d. نهو خانهيه يا فايروس تووش دبنئي

بەشى دۈزدى

ئەندازمىا بۆماومىي
Genetic Engineering

ل سال 1972 ل باژیری هاوای کۆنفرانسه کی زانستی هاته ریکخستن، د قی کۆنگره ی دا دوو زانایین بایؤلۆژییا گهردی ئەو ژێ Stanley Cohen ژ زانکۆیا ستانفۆرد و Herbert Boyer ژ زانکۆیا کالیفورنیا کو بهری هینگی هه قالین ئیک بوون و ئەو ماوهیه ک بوو ئیکوو دوو نه دیتی، ئەق ههردوو زانایه پیکشه روینشته خواری و به حسی دوماهییک کارین خۆ یین زانستی دکر. ده می وان به حسی کارین خۆ ژبو ئیکوو دوو دکر، ژبو وان دیاربوو کو هه ر ئیک ژ وان زانست و ئامیر و ته کنیکا خۆ یا تایهت هه بوو و هه ر ئیک ژ وان پیدقی ب هاریکاریا یی دی یه له ورا وان بریاردا ئەو ههردوو پیکشه هژماره کا قه کۆلینان پیکشه ئەنجام بدەن د بیاقی زانستی بۆماوهیی دا.

زانا کۆلینی هه ز دکر هنده ک که رهستی بۆماوهیی ب دانیهتە دناق خانیه کا به کتریایی دا، ئەو ژێ ب ریکا دهرئینانا پلازمیدی و دانانا قان پلازمیدان ژبو ناق خانیه کا دی یا به کتریایی، هه ئهت ئەق کریاره د سروشتی دا ب ریکا جووتبوونی دناقهرا دوو به کتریایان رویددهت ده می به کتریایه ک هنده کی ژ که رهستی خۆ یی بۆماوهیی فریدکهته ناق له شی خانیه کا دی یا به کتریایی ب کریارا جووتبوونی، لی قی زانایی بریاردا ئەو ب ریکه کا ده سترکد Artificially قی کاری ئەنجام بدەت.

ئهنزیمین برینی

ئهنزیمین برینی Restriction Enzymes ئەو ئهنزیمین یین پارچه یه کا DNA ل ریزه نده کا نیوکلئوتایدان یا ده ستیشانکری د برن ئەو ژێ ب ریکا شکاندنا وان به ندین قان نیوکلئوتایدان پیکشه گریددەن، دبیزنه قان جهان سایتین برAینی Restriction Sites. ب شیوه یه کی به ره لاق سی جوړین قان ئهنزیمان هه نه ئەو ژێ ل دویش بنیاتی پیکهاتنا وان و ئەو جهین ئەو دبرن هاتینه دابه شکر.

ئهو ئهنزیمین ل سه ر گهردین DNA یین جووت شریت کاردکه ن دبیزنی دیئۆکسی راییبۆنیوکلیه یس *deoxyribonucleases*، لی ئەو ئهنزیمین ل سه ر گهردین RNA یین تاک شریت کار دکه ن دبیزنی راییبۆنیوکلیه یس *ribonucleases* هه ردیسان هنده ک ئهنزیم هه نه دوماهییکا ریزه ندا نیوکلئوتایدان دبرن، دبیزنی ئیکسۆنه یس *exonases*، لی ئەو ئهنزیمین ریزه ندین نیوکلئوتایدان ل جهین جودا جودا دبرن دبیزنی ئیندۆنیوکلیه یس *endonucleases*. ب شیوه یه کی گشتی سی جوړین ئهنزیمین برینی هه نه ئەوژی ب قی رهنگی:

- جوړی ئیکي Type I: ئەف جوړه ئیکهم ئەنزیم بوو هاتیە ناشکهراکرن کو دشیانین وی دایه ریزه‌ندا نیوکلئوتایدان ب دویراتیا 1000 جووت تفتان ژ جهی برینی بپریت و ژبو ئەنجامدانا فی کاری ژی پیدفی ب تیهنی ATP ههیه.

- جوړی دووی Type II: جوړی دووی ژ ئەنزیمین برینی دهیته هژمارتن باشتین و بهربه‌لافتین ئەنزیمی برینی ژبه‌رکو ریزه‌ندا نیوکلئوتایدان ل جهی سایتی برینی دبپریت و پیدفی ب تیهنی نابیت.

- جوړی سیی Type III: ئەف جوړه ژی ریزه‌ندا نیوکلئوتایدان ب دویراتیا 20 ههتا 30 نیوکلئوتایدان دبپریت و ژبو فی چهندی ئەوژی پیدفی ب تیهنی دبیت.

•

ب شیوهیه‌کی گشتی، دریزاهیا سایتین برینی ژ 4 ههتا 8 جووت تفتایه، دبیت ئەف سایتە دبه‌ردموام بن وهك GAATTC یانژی دبیت د پارچه پارچه بن وهك GTXXAC کو ل فی‌ری X دشی‌ته هه‌رتفته‌کا هه‌بیت ل وی‌ری بهیه دانان. پت‌ریا قان سایتان سایه‌تریه‌کا وه‌که‌ه‌ف هه‌یه ئانکو تو دشی‌ ژ هه‌ردوو لایانقه ب خوینی. هه‌رديسان د فی نموونی دا ئە‌گه‌ر ل سه‌ر ش‌ریته‌کی ئەف ریزه‌نده هه‌بیت GAATTC، لای ته‌مامکه‌را وی ل سه‌ر ش‌ریته‌کی دی ب فی شیوه‌ی بیت CTTAAG دبیزنه فی ریزه‌ندی ریزه‌ندا وه‌که‌ه‌ف یانژی پالیندروم Palindrome.

ئەنزیمین برینی ب شیوهیه‌کی سروشتی دنا‌ف خانه‌یین به‌کترایی دا دهینه دروستکرن ئەو ژی ژبو پاراستنا به‌کتریان ژ فایروسی‌ن زیانبه‌خش. نیاسینا سایتین برینی ل ده‌ف DNA یی به‌کترایی ب هاریکاریا گروپه‌کی مه‌سیلی Methyl Group (-CH₃) دهیته نیاسین ب کریاره‌کی دبیزنی مه‌سیلبوون Methylation کو ئەف کریاره ب هاریکاریا ئەنزیمی مه‌سیله‌یس methylases دهیته ئەنجامدان.

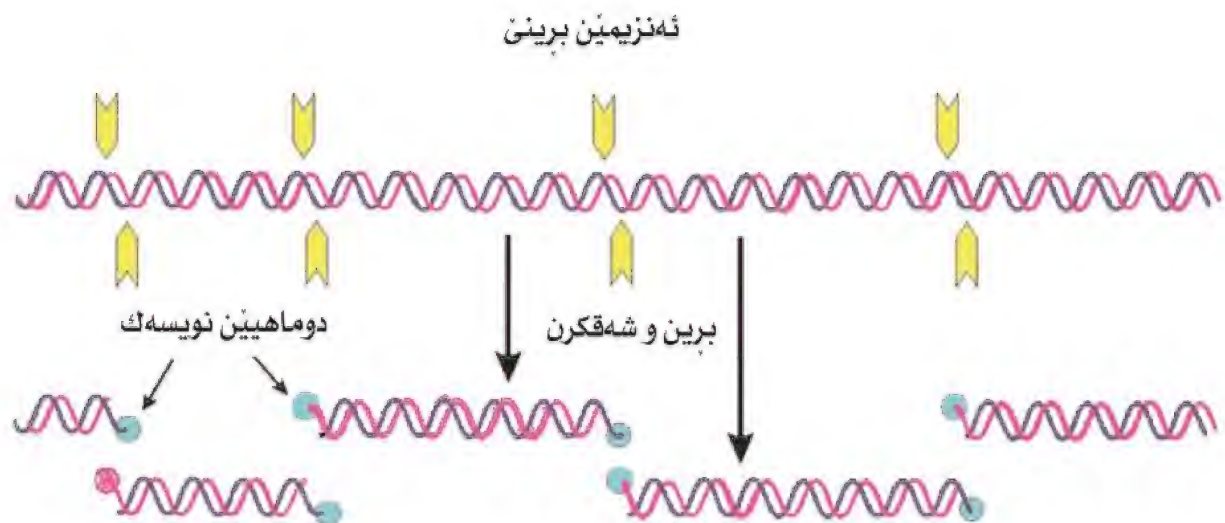
ناقرا ئهزيمىن RNA برينى

ناقى ههر ئهزيمه كى دهيتته دانان ل دويش ناقى وى به كترىيا ئهف
ئهزيمه زى هاتيه و مرگرتن، ب شيويه كى گشتى ههر ناقه ك ز سى پيتان
پيكد هيت، پيتا ئيكى يا مهزنه كو ناقى جوړى به كترىياى ديار دكهت،
ههر دوو پيتين دى د بچويكن و ز ناقى ره گه زى به كترىياى دهينه و مرگرتن.
ئهف ههر سى پيته ب شيوى ئيتاليك *italicized* دهينه نقيسين.

پشتى قان ههر سى پيتان دى هژماره يين رومانى هينه نقيسين كو ب
شيوى ئيتاليك نابن، ژبهركو ههر به كترىياه ك دشت چهندين ئهزيمان
دروست بكهت له ورا ئهف هژماره، هژمارا وان ئهزيمان ديار دكهت. ئانكو ههر
ژماره ك ديار دكهت كا ز كيژ زنجيرا به كترىياى هاتيه و مرگرتن.

ته ماشه ي قان نموونه يان بكه

- ئهزيمى *PstII*: مهرم زى ئهوه ئهف دووه مين ئهزيمه ز به كترىيا
Providentia stuartii هاتيه و مرگرتن.
- ئهزيمى *EcoRI*: مهرم زى ئهوه كو ئهف ئيكه مين ئهزيمه ز
به كترىيا *E. coli* زنجيرا RY13 هاتيه و مرگرتن.
- ئهزيمى *HindIII*: مهرم زى ئهوه كو ئهف سييه مين ئهزيمه ز
به كترىيا *Haemophilus influenza* زنجيرا Rd هاتيه
و مرگرتن.



وينى 12.1

چەوانيا كاركرنا ئەنزىمىن برىنى

گرنگىيەكا تايىبەت ژلايى زاناياڭ قە ب ئەنزىمىن برىنى دەيتە دان، ژبەرکو ئەق ئەنزىمە دشىن پارچەيەكا DNA يا دريژ د چەندىن سايىتىن دەستىشانكرى يىن جودا جودا دا پرت پرت بکەت. ھەردىسان قان ئەنزىمان مفايەكى دى يى گرنگ ھەيە، ئەوژى كو قان ئەنزىمان رىزىبەندەكا نەتەمام يا تفتىن نەجووتبوويى ل دوماھيا ھەر پارچەيەكى يا ھەي، بۇ نموونە ئەنزىمى *EcoRI* ھەمى گاڤا دوماھيا شرىتى ب تفتىن TTAAT دەيلىت كو تفتىن تەمامكەرىن وى ل سەر شرىتا دى دى بنە AATT.

ھەر پارچەيەكا DNA يا دەيتە برىن ژلايى ئەنزىمەكى قە، دشىت دگەل پارچەيەكا دى يا DNA بەيتە گرىدان ئەگەر ب ھەما ئەنزىم ھاتبىتە برىن، ژبەرکو دوماھيىكىن ھەردوو پارچەيان سەرکىن نويسەك Sticky Ends و تەمامكەر ژبو ئىكو دوو يىن ھەين و ئەنزىمى ئەحىمى دى قان ھەردوو سەرکان پىكە گرىدەت.

ئىكەمىن تاقىكرن ل سەر بەكترىايى

ل سالا 1973 ھەردوو زاناياڭ بويەر و كوهىنى ئىكەمىن تاقىكرنا خو ل زانكويىا كالىفورنيا ئەنجامدا. قان زاناياڭ ئەنزىمى *EcoRI* ب كارئىنا ژبو برىنا دوو پلازمىدىن DNA ژ دوو زنجىرەيىن جودا يىن بەكترىايا *E. coli*. پلازمىدەكى جىنا بەرگر دژى ئەنتىبىايوتىكى تىتراسايكلين ھەبوو، پلازمىدا دىژى جىنا بەرگر ژبو ئەنتىبىايوتىكى كانامىسىن ھەبوو، ژبەرکو شىوي پلازمىدى يى

گروڦره، زانايان ئەق ھەردوو پلازمىدە ب ھاريكاريا ئەنزىمىن بىرىنى بىرىن و پاشى ھەردووك پىكشە ب ھاريكاريا ئەنزىمى ئەھىمى پىكشە گرىدان كو د ئەنجامدا پلازمىدەكا مەزن و خۇدان ھەردوو جىنىن بەرگر ژىو ئەنتىبايۆتىكىن تىتراسايكلين و كانامىسىن دروست بوو.

ل دويشدا زانايان ئەق پلازمىدا مەزن كرە دناق لەشى خانەيەكا بەكترييا *E. coli* كو قى خانى بەرگرى ژىو قان ھەردوو ئەنتىبايۆتىكان نەبوو، ل دويشدا وان ئەق بەكتريايە دانا دناق كەلچەرەكيدا و ھەردوو ئەنتىبايۆتىك كرنە سەر، لى ئەو بەكتريايىن نوى پەيدا بووين شيان بەگريا قان ئەنتىبايۆتىكان بكەن و بى ئاريشە بژين ژبەركو وان ھەردوو جىنان ب دروستاھى كارى خۇ ئەنجامدا.

ل دويشدا قان ھەردوو زانايان دوو پلازمىد ژ دوو بەكتريايىن جودا جودا ئىنان و جىنەك ژناق جىنۆمى گيانەومرى بەقى Frog و مرگرت و كرە دناق قان پلازمىدان و كرە دناق لەشى بەكتريايى دا، ل قىرى ژى وى جىنى ب دروستاھى كارى خۇ كر و ژىو ھەمى ھەمى بەكتريايىن نوى پەيدا بووين ھاتە قەگواستن.

پشتى ھىنگى زانا شيان زىندومرەكى تەمام ب رىكا دەست كارىكرنى د جىنۆمى دا ب ئافرىن، ھەر ژبەر قى چەندى زانستى ئەندازا بۆماوھى ھاتە پىش و گرنگىەكا مەزن پى ھاتەدان.

مەزنكرنا DNA

ژىو ھندى تو بشىى ھندەك جىنىن نوى بكەيە دناق لەشى زىندومرەكيدا، ل دەستپىكى پىدقشە تە ھژمارەكا مەزن يا وان جىنان ھەبىت، لەورا ئىكەم پىنگاڭ د تاقىكرنىن ئەندازا بۆماوھى دا، ئامادەكرن و مەزنكرنا كەرەستى بۆماوھى يە.

كلۆنكرنا جىنان

ئىكەم زىندومرەى كلۆن Clone يى مەزن ب رىكا كلۆنكرنا جىنان Gene Cloning ھاتىە ئافراندىن، بزنا ب ناڧودەنگ دۆلى Dolly بوو. زاناين بايولوژيا گەردى زاراقى كلۆن ژىو وان زىندومر و خانە و قايروسان يان گەردىن DNA ب كاردىنن يىن كەرەستى وان يى بۆماوھى يى وەكھەڭ بىت، كو ئەق كەرەستە ھەمى ژ دوو جار كبوونا زىندومرەكى بتنى يان خانە، قايروس يان گەردەكا DNA يا بتنى ھاتبىتە و مرگرتن.

ژېو کلونکړنا ډايروسه کې، دقيټ ډايروونه کې بکهيه دناق لهشي ځانه يه کې دا، ټهو ډايرونيږن ژ لايي قې ځاني ډه دهينه دروستکړن هه مې دې وهکې ډايرونا رېسه بن ټهوا ته ل دهستپيکې کريه دناق لهشي وي ځاني دا. ژبهړکو ټه ډايرونيږن نوي ژي دشين به لاق بن و چهندين ځانه ييږن دي تووش بکهن، ټهوا توو دشيې د ماوهيه کې گه لهک کيډا هژمارهکا مهزن يا ډايرونيږن کلونکړي ب دهستقه بيني.

تو دشيې ب شيوهيه کې ساده و ناسايي ځانه يه کې کلون بکهي ټه وژي ب ريکا دانانا وي ځاني دناق ناډهنده کې گه شهکړنې دا Growth Medium کو پتريا جارن ټه ډاډهنده ژ ماددي ناکاري پيکدهيت. ځانه ييږن به کتري و زيندمومرين شيردېر ب سانه هي دشين ل سهر ډان ميديه مان گه شه بکهن و زينده بکهن. دقيټ ټه ژبيرنه کهين کو مه رما سهرهکې يا زانايان ژېو کلونکړنا جينان ټه وينه کو هژمارهکا مهزن يا کوپيږن وهکهد ژ زيندمومرهکې دروست بکهن، به لکو مه رما وان ب دهستقه ټينانا هژمارهکا مهزن يا پارچه يه کا DNA يا دهستنيشانکريه.

ههرديسان مه روم ژ پيشخستنا زانستي ټه نازا بومووهي ژي، کلونکړنا هژمارهکا مهزن يا کوپيږن جينه کا دهستنيشانکريه کو تو پستي هينگي دشيني ډان جينان ژېو ب دهستقه ټينانا هژمارهکا زيندمومرين که رهستي وان يي بومووهي وهکې ټيک ب کاربيني.

بهري تو دست ب قې کاري بکهي، دقيټ ل دهستپيکې تو وي جيني ژناق جينو مي زيندمومري دهرپخي يا ته دقيټ گه لهک کوپيان ژي دروست بکهي. ټه وړا دقيټ وي جينو مي هه مي پرت پرت بکهي ژبهړکو ټه جينا ته دقيټ دکه قيته سهر ټيک ژډان پارچه يان. ل قيري توو دشيې هژمارهکا مهزن يا جينان ب دهستقه بيني، لي پستي هينگي دي پيدفي ب ډه گوهره يه کې يان فيکته رهکې Vector بي ژېو هندي بشي قې جيني ب ډه گوهره يه دناق لهشي ځانه يا مي هډان دا. باشتريږن و بهريه لاقترين ډه گوهره يه ژي پلازميده، ههرديسان فهيج ژي (ټهو ډايروسين تووشي به کتريايان ډېن ډبيژني فهيج) دهينه ب کارټينان ژېو ډه گوهاستنا جينان بوناق لهشي ځانه ييږن مي هډان.

هه ئېزارتتا ئېكتەرەكى باش

نە ھەمى قايروس و پلازمىد وەك ئېكتەر ب كىر دەين بەينە ب كارئىنان ژبۇ
ئەگۈھاستنا جىنان بۇ ئاڧ لەشى خانەيىن مېھشان، باشتىن ئېكتەر ژبۇ ئەندازا
بۇماوھىي پېدقېئە ئەڧ ھەرسى كارەكتەرە ل دەڧ ھەبن:

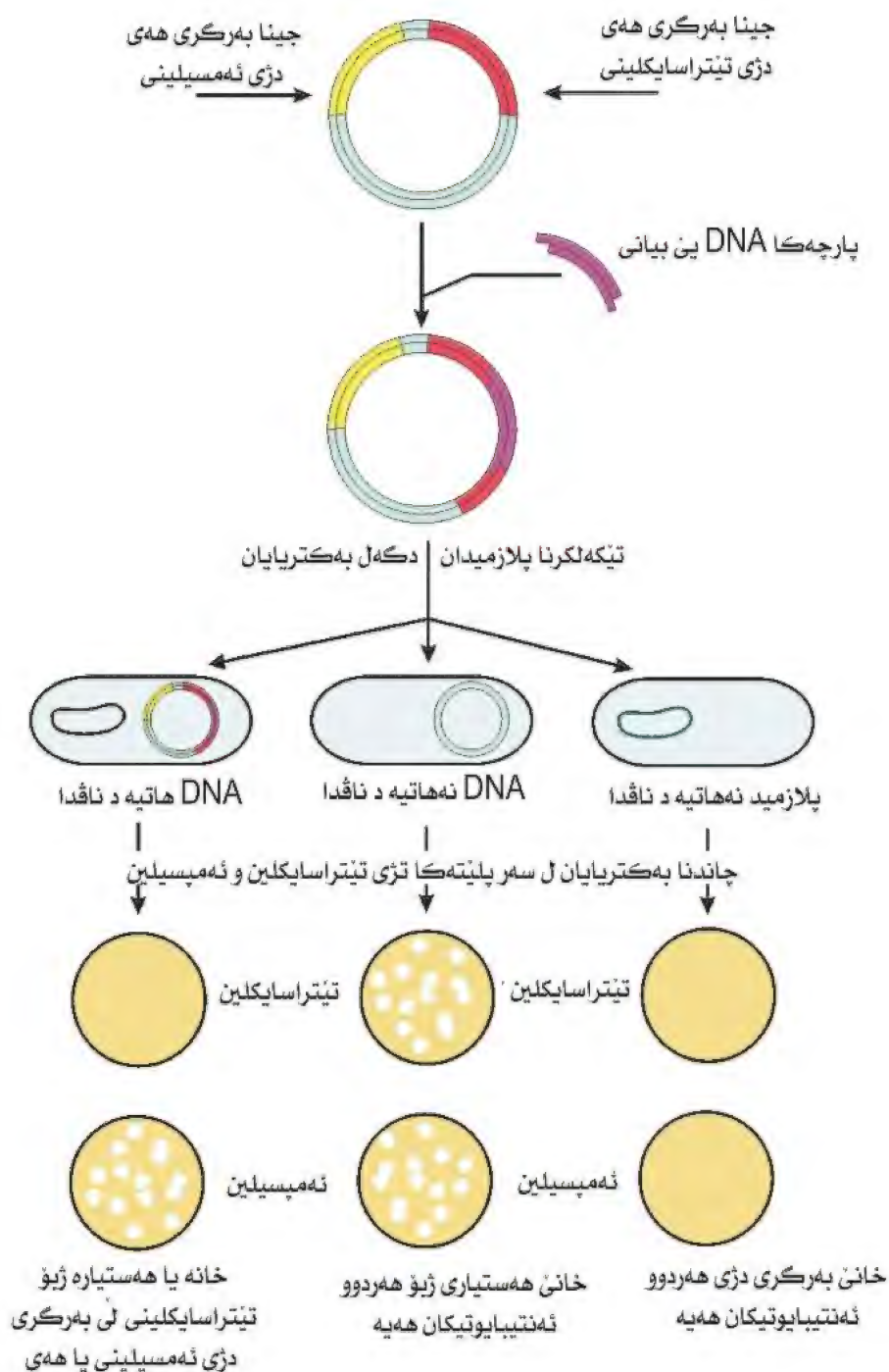
1. دقېت شىانېن خۇ زىدەكرن و دووچاركىبونى ھەبن دەمى دەيتە ھنارتن بۇ ئاڧ
لەشى خانەيا مېھشان.
2. جىنۇمى وى دقېت سايەكە كى برېنى ژبۇ ھژمارەكا ئەنزىمىن برېنى ھەبىت، ب
ڧى رېكى جىنا بىانى بتنى دى ل جەھەكى ھىتە دانان.
3. دقېت كارەكى ژبۇ خانەيا مېھشان ژى بىكەت، ئانكو وەلى بىكەت شىانېن
بەرگىرى دژى ھندەك ئەنتىبايۇتىكان ھەبن، ئەڧ چەندە ژى دى وى خانى ژ
خانەيىن نەھاتىنە كلۆنكرن جودا كەت.

ئەو DNA يى مە ژ زىندومورى خۇبەخش و مرگرتى ب ھارىكاريا ئەنزىمىن برېنى دى پارچە
پارچە كەين، ھەر ئەڧ ئەنزىمە دى پلازمىدان كو وەك ئېكتەر دەينە ب كارئىنان دى برېتن، ل دويىشدا
پارچىن DNA و پلازمىدان دى تېكەل كەين، ھەر پلازمىدەك دى دگەل پارچەيەكا DNA ئېكگىرىت
و ب ھارىكاريا ئەنزىمى لەھىمى دى دووبارە ئەڧ پلازمىدە پېكشە ھىنە گرېدان. پاشى ئەڧ پلازمىدە دى
ھىنە ئەگۈھاستن بۇ ئاڧ لەشى خانەيىن بەكتىريايى. دىت ڧان خانەيان شىانېن و مرگرتا ڧان
بەكتىريايان نەبن لەورا دى ماددەكى شل و تەزى وەكى كلۆرىدا كالىسىومى ل سەر زىدە كەين.

پتريا جاران ئەو پلازمىدىن وەك ئېكتەر دەينە ب كارئىنان دوو جىن ژبۇ بەرگىرىكى ژ دوو
ئەنتىبايۇتىكىن جودا دناڧدا ھەنە لەورا زانا دى ڧى پلازمىدى دى جەھى را برن كو ئېك ژ ڧان جىنان
بىكەڧىتى بۇ ھندى جىنەك ژ كار بىكەڧىت و ب تنى ئېك بىمىنىت. پىشتى ئەڧ بەكتىريايە ڧان پلازمىدان
و مرگرن، دى ھىنە ئەگۈھاستن بۇ ئاڧ مىدىيەكا تايىبەت دا. و پاشى جورەكى ئەنتىبايۇتىكى دى ل
سەر ھىتە زىدەكرن.

ئەو بەكتىريايىن چ پلازمىد نەو مرگرتىن ھەر ئېكسەر دى مرن ژبەركو نەشېن خۇ ل بەر وى
ئەنتىبايۇتىكى بگرن يى ھاتىە زىدەكرن دناڧ وى مىدىيى دا. لى بەروڧاژى، ئەو بەكتىريايىن پلازمىد
و مرگرتى و ئەو پلازمىدا جىنا بەرگىرى دژى وى ئەنتىبايۇتىكى ھەى دى شىت ژىت و پاشى كىرا

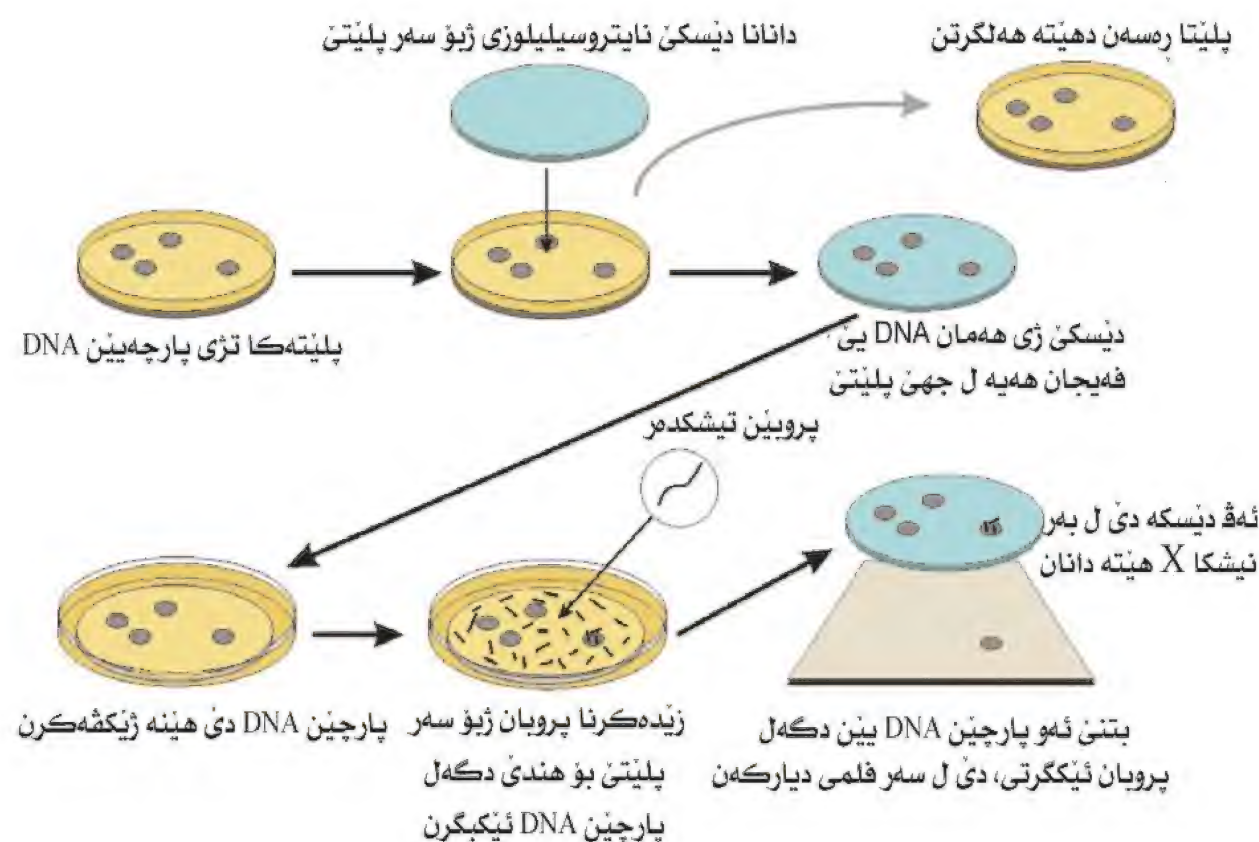
زېږېدوونځى ته نجام دمت هه تا گه له ك كوييښى نوې پديدادېن كو كه رستى وان يى بومووهيى وهكى
يى خانه يا دستپيكي يه نهوا پلازميد بو هاتيه قه گوهاستن (تەماشەى ينى 12.2 بكه). هه مان
ته كنك دهيتە ب كارئينان دهمى فەيجەك يان قايروسەك وهكى فيكتەر دهيتە ب كارئينان.
په رتووكخانا جينان يانژى بهنكا جينان Gene Bank نهو جهه دهمى هژمارهكا جينان ژبو
دەمهكى دريژ يان هه تا هه تايى لى دهينه هه لگرتن، ل فيرى دوو ريک هه نه ژبو ليگه ريانا كلونهكا
تاييهت ل په رتووكخانا جينان كو هژمارهكا مهزن يا پارچين DNA هه نه و نهو جينيښ مه دفين ل
سه ر قان پارچان هه نه. ريكا ئيكي نهو دى تەماشەى ريژه ندا تاييهت يا جووت تفتان كهى نه گه ر تو
ريژه ندى بزاني، ريكا دووي ژى دى تەماشەى وي پروتيني كهى يا ژ لايى جينهكا تاييهت قه هاتيه
دروستكرن.



وینئ 12.2

ب کارئینان پلازمیده‌کی وه‌ک قه‌گوه‌ی‌زمر کو دوو جینین به‌رگریی ل سهر هاتییه دانان

گه ٺهڪ ته ڪنڪ هه نه پشت به ستن دڪنه سهر وي ڦيڪترا دهيت به ڪارئينان و وي جينا ٺهه ل
ريزه ندا وي دگهريين ل بهنڪا جينان. نمونه ڪا بهريه لاق ل دهمي ليگهريانا ريزه ندهڪا جيئي هاتيه
ويته ڪرن ل ويني 12.3.



12.3 وینن

رېكا ئېگەرانا كلونان بۇ رېزېندەكا DNA يا دەستياشكرى

د قى ويڭەى دا پىشتى بەكتىريايەك ھژمارەكا مەزن يا بەكتىريان بەرھەم دىيىت و كۆلۇنيان دروست دكەن، ئەق كۆلۇنيە دى ژناق ئاكارى ھيىنە قەگوھاستن بۇ سەر بەريەرەكى نايترۇسيلۇزى Nitrocellulose . پاشى دى قى بەريەرى دانينە دناق پيىكھاتەيەكى شل دا كو پارچين بچويىك يين DNA يان RNA يى تاك شريت دناقدا ھەنە دىيىرنى پىروب Prob . ريزبەندا قان پىروبان يا تەمامكەرە ژبو ريزبەندين گەردىن دناق خانەيىن نوى پەيدا بووى لەورا دى دگەل وان ھيىنە گىردان و پاشى دى ھيىنە دانان ژبو ناق فلمەكى فۆتۇگرافى، و ئەو جينيىن دگەل پىروبان ئيىگىرتى دى ويىن وان وەك خالەكا رمىش ل سەر فلمى ديارىت.

ئەگەر ئەم رېزىبەندە DNA نەزانىن ئەۋى ئەم ل پەرتوكخانا جىنان لى دگەريين، لى ئەۋ پىرۇتىنا ئەۋ جىنە دروست دكەت يا زانراۋ بيت، رېكەكا دى دى ھىتە ب كارئىنان ژبۇ دياركنا رېزىبەندە جىنا وى ئەۋزى دى ب ھارىكارىيا وان ڧىكتەران بيت كو دى ھىلىت ئەۋ جىنن وى ھەلگرتىن دناڧ خانەيان مېھقاندا دەست ب كارى خۇ بکەن و پىرۇتىنى دروست بکەن. پاشى ئەۋ پىرۇتىن دى ژلايى خانەيا مېھقان ڧە ھىتە دروستكرن، زانا دشىن رېزىبەندە وى بکەن.

كارلىكا زنجىرا ئەنزىمى پۆلىمىرمىس

كارلىكا زنجىرا ئەنزىمى پۆلىمىرمىس Polymerase Chain Reaction (PCR) دەيتە ھىمارتن تەكنۇلۇژىيەكا زىندەكىمىيى ژبۇ مەزىكنا ھىمارەكا كىم يا نيوكلېوتائىدىن DNA بۇ ھىزارھا يان مليۇنەھا دانەيىن ۋەكەڧ د ماۋىيەكى كىم دا. ئەۋ تەكنىكە ل سالأ 1983 ل سەر دەستى زانا Kary Mullis ھاتە پىشخستن ۋ ھەر ژبەر ڧى داھىنانى ل سالأ 1993 شىا خەلاتى نۇبل د بىاڧى كىمىيى دا ۋمىرگىت.

د ڧى تەكنىكى دا ھندەك رېزىبەندىن كورت و دروستكرى يىن DNA دەيتە ب كارئىنان كو درىژاھيا وان دناڧبەرا 12 ھەتا 20 نيوكلېوتائىدانە، دىيژنە ڧان رېزىبەندىن بچويك پرايمەر primer. ئەۋ تەكنىكە پشت بەستنى دكەتە سەر زڧرۇكەكا گەرماتىي Thermal Cycling كو تىدا كارلىكا كىمىيى دناڧبەرا گەرماتى و تەزاندنى دا بەردەوام دەيتە گوھورىن. مەرج نىنە ئەۋ پارچا DNA كو يا دىيژنى كۇپيا قالب Template و مە بڧىت گەلەك كۇپىيان ژى دروست بگەين گەلەك يا مەزن بيت، ژبەركو پرايمەر و ئەنزىمى پەلەركنى يى DNA دى ب سەنەھى شىن گەلەك كۇپىيان ژبەر وى دروست كەن (تەماشەى وىنى 12.4 بکە).

ئەۋ تەكنىكە سى قۇناغىن ل دويڧ ئىك و د پلەيىن گەرمى يىن جودا جودا دا ب خۇڧە دگىت ئەۋزى ب ڧى رەنگى:

1. ژىكشەكرن Denaturation: ئەۋە ئىكەم قۇناغا ڧى تەكنىكى يە و دىلا گەرماتىا 94°C ھەتا 98°C بۇ ماۋى 20 ھەتا 30 چركان ڧەدكىشيت كو تىدا DNA يى قالب دەيتە گەرمكرن بۇ ھندى بەندىن ھايدروچىنى دناڧبەرا ھەردوۋ شىرىتىن ڧى گەردا قالب دا بەينە شكاندن و دوۋ شىرىتىن تاك يىن DNA پەيدابەن. پاشى پرايمەر دى ھىنە زىندەكرن بۇ سەر وى تىكەلەى.

2. پيكمه گریدان Annealing: ئەقە دووم قوناغە د پلا گەرماتيا 60°C ھەتا 64°C

بۇ ماوی 20 ھەتا 40 چرکەیان قەدکیشیت کو تیدا پلا گەرماتیي نزم دبیت بۇ ھندی پرایمەر بچن دگەل شریتین تاک یین DNA ئیک بگرن.

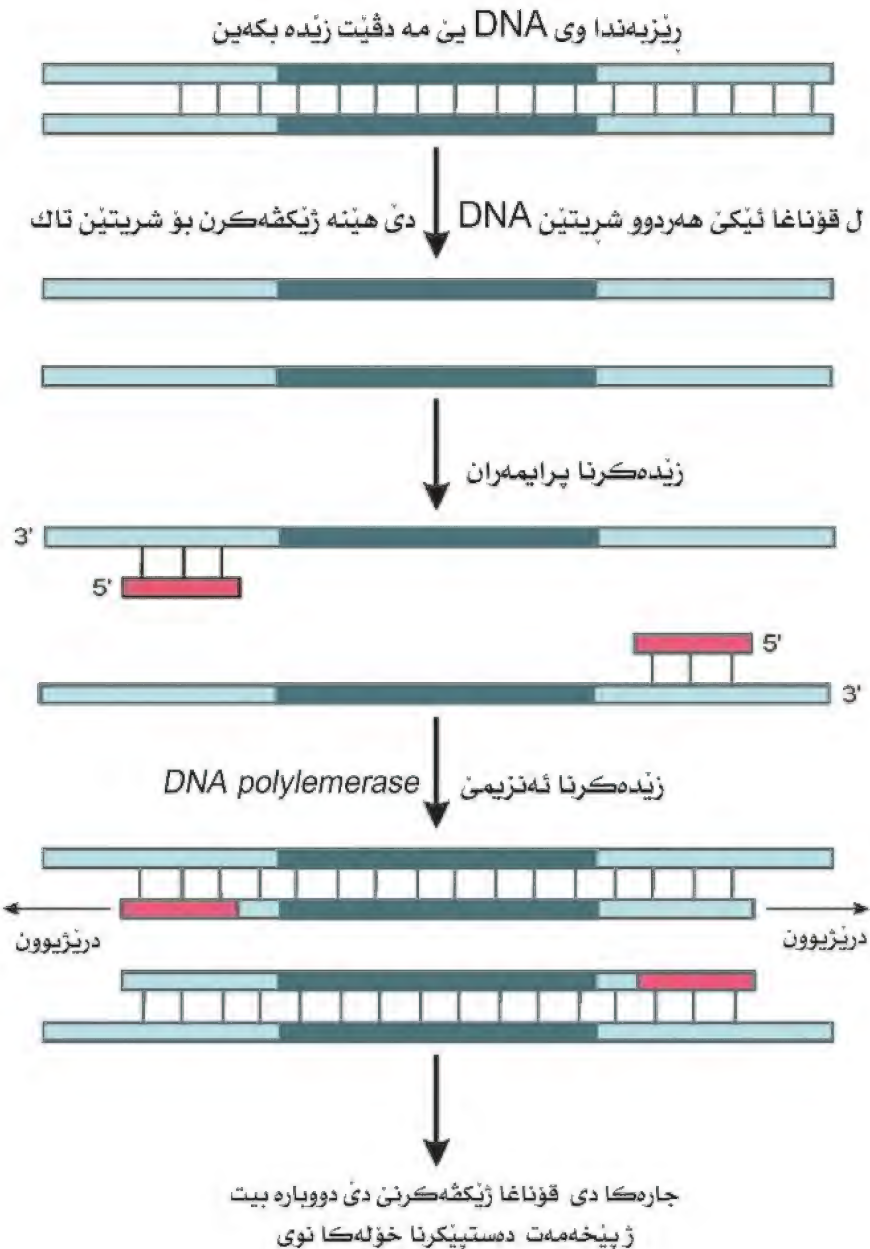
3. دریزبوون Extension: ئەقە سییەم قوناغە و دووبارە پلا گەرماتیي دەیتە بلندکرن بۇ

پلا 72°C کو تیدا ئەنزیمی پەلەرکرنی بەردموام نیوکلئوتایدان ل سەر شریتی زیدە دکەت بۇ ھندی جووت شریتەکا DNA دروست بگەت و پشتی ھەر گەردەکا رەسەن بوویە دوو شریت و ھەر شریتەک بوویە گەردەکا تەمام، دووبارە ئەقە ئامیرە دی کارلیکی سەر ژنوی نوی کەتەقە.

ئەقە ھەرسى پینگاقە بەردموام دی ھینە دووبارەکرن، د ماوی ھەر قوناغەکا تەزاندنی دا پرایمەرین زیدە دی دگەل شریتین DNA یین تاک ھینە گریدان و دی چنە د قوناغا دریزبوونی دا و ھوسا بەردموام دی گەردین DNA یین جووت شریت ھینە دروستکرن.

ھەر زقرۆکەکا قى ئامیرە بۇ ماوی چەندین خۆلەکان قەدکیشیت، لى ئەم دشین بیژین کو گەردەکا DNA یا ب تنى پشتی دوو زقرۆکان دشیئ نیژیکی ملیون کۆییین وەکەقە بەرھەم بینیت و پشتی 30 زقرۆکان ھژمارا فان کۆییان دگەھیتە ملیار کۆییان کو ئەقە ھژمارمزی یا گونجایە قەکۆلین ل سەر بەھینە ئەنجامدان.

کارلیکا زنجیرمیا ئەنزیمی پۆلیمیریس نوکە د گەلەک بیاقین زانستی دا ب شیومیەکی بەرفرەم دەیتە ب کارئینان ب تایبەت د بیاقى قەکۆلینین پزیشکی و بایۆلۆژی دا و ژبو گەلەک مەرمەین جوراوجور وەک کلۆنکرن DNA، شروقه کرنا جینان، دەستنیشانکرن نەخۆشیین بۆماویمی، دەستنیشانکرن شوینتبلا بۆماویمی، زیدەبارى دیارکرن و دەستنیشانکرن نەخۆشیین تووشکەر یین قایروس و بەکتریان.



ۋىنى 12.4

كارلىكا زىنجىرا ئەنزىمى پۇلىمىرەيس

ئەندازا بۆلۈمى ۋە پىرۇتىن

ئىكەم ئەنجامى زانستى ئەندازا بۆلۈمى گەھشتىيى دروستكرنا ھىندەك پىرۇتىننى گىرنگ بوو ژلايى پىزىشكى ۋە بازىرگىنى قە ب ھارىكارىيا ھىندەك زىندەمورىن ھویر پىشتى دەستكارى د كەرەستى وان يى بۆلۈمى دا ھاتىيە كىرن ۋەكى بەكتىريا *E. coli*.

تا نوکە گەلەك پىرۇتىن ب قى رىكى ھاتىيە دروستكرن ۋە بىرەيىن مەزن ھاتىيە بەرھەمىيان ب تاييەت ھۆرمونى ئەنسولین ۋە ھۆرمونى گەشەكرنى، مىكانىزما قى چەندى ژى ھەرۋەكى كلونكرنا جىنايە كو دى جىنى بەرپىسار ژ ھۆرمونى ئەنسولین ب رىكا قىكتەرەكى ۋەكى پىلازمىدى دى ھىتە ھىنارتىن ژىو ئاڧ لەشى خانەيەكا بەكتىريايى، پىشتى ھىنگى ئەڧ بەكتىريايە دى زىدەبىت ۋە دى شىت بىرەكا مەزن يا قى ھۆرمونى بەرھەم ئىنىت.

د سەردەمى ئەڧرۇكە دا، ژىلى بەكتىريايى زانا شىيائىنە گەلەك جورپىن دى يىن زىندەمورىان ب كارئىيائىنە ژىو دروستكرنا پىرۇتىن ب رىكا ئەندازا بۆلۈمى ۋەك بەكتىريايى *Bacillus* ۋە ھەڧىرتىش ۋە ھىندەك جورپىن كەرۋويان ۋەك *Aspergillus* ۋە *Fusarium* زىدەمبارى ھىندەك جورپىن روۋەك ۋە گىانەمورىن شىردەر ۋە كەلچەرىن خانەيىن مىشوموران.

پىشتى كەلچەرەكى جىگىرىيى خانەيان دەيىتە دروستكرن كو ھىمارەكا ماددىن گۇھارتى ژ لايى بۆلۈمى قە تىدا ھەبن، ھەرىكسەر ھىمارەكا مەزن يا خانەيان ل سەروى كەلچەرى دى شىن بن ۋە دى پىرۇتىن بەرھەم ئىنن. گىرنگىرىن ئەو پىرۇتىننى ب قى رىكى دەيىتە بەرھەمىيان، ھۆرمونى ئەنسولینە (ھۆرمونى ئەنسولین ژىو چارەسەركرنا نەخۇشيا شەكرى دەيىتە ب كارئىيان)، ڧاكتەرى مەھاندنا خويىنى (ئەڧ ڧاكتەرە ژىو وان كەسان دەيىتە دان يىن ل دەمى خويىن بەرۋونى، خويىنا وان زوى نەمەھىت *Hemophiliacs*) ۋە ھۆرمونى گەشەكرنى. ھەرىسان چەندىن ڧاكسىن ژى ب قى رىكى ھاتىيە دروستكرن ۋەك ڧاكسىنى ھەودانا جگەرى *hepatitis B*.

ئەندازا بۆلۈمى ل دەڧ گىانەمورىان

دوۋ رىكىن سەرەكى ھەنە ژىو گۇھورىنا گىانەمورىان ب شىۋەيەكى بۆلۈمى، ئەۋژى ب رىكا دەستكارىكرنى د خانەيىن لەشى somatic cells ۋە خانەيىن سىكىسى germ cells دا.

دەمى دەستكارى د خانەيىن لەشى دا بەيتە كرن، گوھۆرىن ب تنى ل دەق وى زىندەمورى دى پەيدابن يى ئەق دەستكارىيە تىدا دەيتە كرن، لى ھەكە دەستكارى د خانەيىن سىكىسى دا ھاتە كرن، ئەو گوھۆرىنىن پەيدابووين دى ژبو بەرمبابكىن ل دويىف وى ژى دا ھىنە قەگھاستن.

دەستكارىكرن د خانەيىن لەشى دا دى د چوارقوناغان را برىت ئەوژى ب قى رەنگى:

1. وەرگرتنا خانەيان ژوى زىندەمورى مە دقئىت گوھۆرىنان تىدا ئەنجام بەدەين.

2. چاندنا قان خانەيان دناق كەلچەرەكى تايىبەتدا.

3. ئەو جىنا مە دقئىت پرۆتىنەكى تايىبەت دروست بىكەت دى ب رىكا قىكتەرەكى

قەگھۆزىنە نا قان خانەيان

4. ل دوماھىي ئەو خانەيىن ئەق جىنە ژبو ھاتىە قەگھاستن دى دووبارە زقرىنەقە ژبو نا ق

لەشى زىندەمورى.

ئەق ھەر چوار پىنگاقە بىياتى چارەسەريا جىنى يە Gene Therapy ل دەق مرۇقان.

دەستكارىكرن د خانەيىن سىكىسى دا دبىتە ئەگەر ئەو گوھۆرىنىن ل دەق زىندەمورى پەيدادبن ب شىوھىەكى بۆماومىي ژبو بەرمبابكىن ل دويىف ويدا ژى بەيتە قەگھاستن و ھەميان ئەو گوھۆرىن ل دەق ھەبىت. ئەو زىندەمورى جىنەكا نوى بەيتە قەگھاستن ژبو نا ق لەشى وى و پاشى ئەو ژى قى جىنى ژبو زارۆكىن خۆ فرىدكەت دبىژنى زىندەمورى ترانسجىنى Transgenic، ھەردىسان ئەو جىنا ب قى رىكى دەيتە قەگھاستن دبىژنى ترانسجىن Transgene.

كريارا بەرھەمئىنانا زىندەمورەكى ترانسجىنى گەلەك ب زەحمەتتر و ئالۆزترە ژكريارا

قەگھاستنا جىنەكى ژبو نا ق لەشى خانەيەكى. لى دگەل ھندى ژى ھەتا نوكة گەلەك

زىندەمور ب رىكا ئەندازا بۆماومىي ھاتىنە دەستكارىكرن، ئەقئىن ل خوارى چەند نموونەيەكن:

• مشك ب گەلەك رىكان ھاتىە دەستكارىكرن، ھندەك جىنىن مرۇقان ھاتىنە

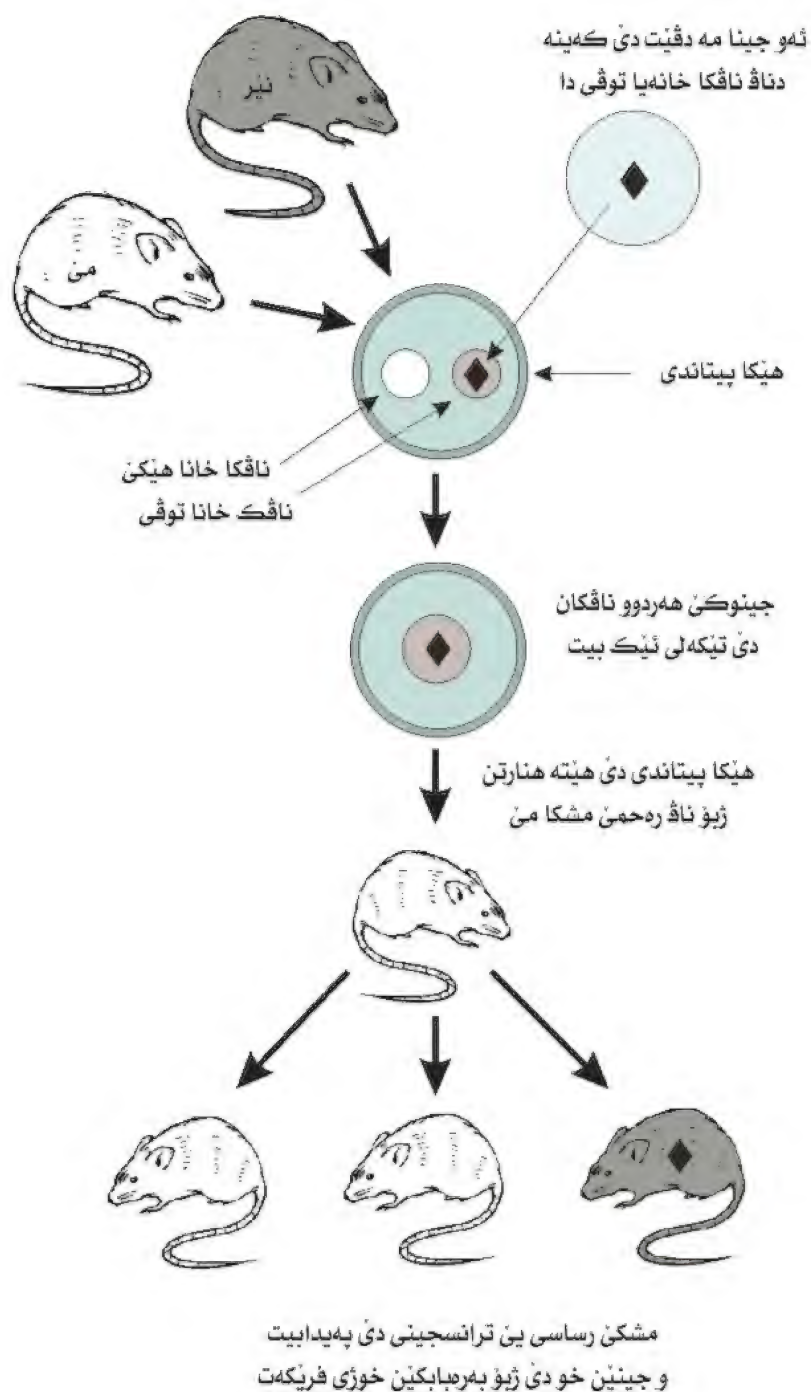
قەگھاستن ژبو تووشكرنا وى ب ھندەك نەخۇشيان يىن ل دەق مرۇقى پەيدادبن.

بۆ نموونە وەرگرىن خانەيى يىن قايروسى فالنجا زارۆكان Poliovirus ھاتىنە

قەگھاستن ژبو نا ق لەشى مشكى، ئەق چەندە ژى بوويە ئەگەر ئەق مشكەژى تووشى

قالنجى ببیت و نیشانین نهخوشیى ل دهق پەيدا بن. هەرديسان جينين سيستەمى بەرگريا لەشى ژى ژيۆ مشكى هاتينه قەگۆهاستن و ئەق چەندە بوويه هاريكار زانا پتر ئاشنايى سيستەمى بەرگريا لەشى ببن بىى كو قەكۆلينان ل سەر مروقان بکەن (تەماشەى وينى 12.5 بکە).

- هەرديسان بزى ژى هاتيه دەستکاریکرن ژيۆ بەرهەمئینانا جينى مروقى alpha 1- antitrypsin دناق شیرى وان دا. ئەو مروقىن دوو جينين نهچالاک يين قى پروتىنى هەبن دى تووشى نهخوشیەكى بن ديژنى کيمبوونا Alpha1-Antitrypsin کو دبيتە ئەگەرى ژ کارئىخستنا ميلاکين سۆر و جگەرى.
- هەندەك جينين لەشى مروقى ژيۆ مريشکان ژى هاتينه قەگۆهاستن ژ پيخەمەت بەرهەمئینانا پروتىنين مروقى يين چالاک دناق سپيلکا هيکين وان دا.



وینئ 12.5

ئافراندا مشكه کی ترانسجینی

ئەندازا بۇماومىي ل دەق رووكان

ل دەق رووكان چ جوداھيىن مەزن دناقبەرا خانەيىن لەشى و خانەيىن سىسكى دا نىنن، ژيەرکو شانەيىن لەشى دشىن گەشە بکەن و بىنە رووكانەكى پىگەھشتى كو گول و تۇقى بەرھەم بىنيت. ئەق چەندە ژى ھاريكارە بۇ ھندى كىيارا ئەندازا بۇماومىي ل دەق رووكان تا رادەيەكى ب سائەھىتر بىت.

ئىك ژ بەرەلەقتىن قىكتەرىن دەيتە ب كارئىنان ژىو ئەندازا بۇماومىي يا رووكان، جورەكى پلازمىدانە ژ بەكتريا *Agrobacterium tumefaciens* دەينە ومىرگرتن. قى پلازمىدى مىكانىزمەكا سىروشتى يا ھەى ژىو قەگواھاستنا DNA بۇ رووكان. دناق سىروشتى دا، ئەق خانەيىن بەكتريايى تووشى جەين بىرىندار يىن رووكان دىن و پاشى پارچەكا پلازمىدى خۇ فرىدكەتە ناق خانەيى رووكى و د ئەنجامدا ئەق رووكانە ومەمەكى پەيدادكەت دىژنى بىرنا تاجى Crown Gall. ئەق چەندە نمونەكا ئىكانەيە كو ھەتا نوكة ھاتىبەتە ئاشكەراكرن دەريارەى قەگواھاستنا پلازمىدى بەكتريايى ژىو خانەيەكا ناكە دروست.

چەندىن رووكان ب شىوئەيەكى بۇماومىي ھاتىنە دەستكاريكرن، ئەقنى ل خوارى چەندىن نمونەكىن گىرنگن:

- بىرنا ھاتىە دەستكاريكرن بۇ ھندى بشىت بىتا كارۆتىنى (قىتامىن A) دروست بکەت، ئەق چەندە ژى بوويە ئەگەر تارادەيەكى ئارىشا كىميا قى قىتامىنى بەيتە چارمەسەركىن ب تايىبەت ل وان جەين ئەق بىرناچە لى دەيتە چاندن.
- ھژمارەكا دانەويلەيان ھاتىنە دەستكاريكرن ژىو بەرھەمىنانا وى ژمەرى يا ژ لايى بەكتريا *Bacillus thuringiensis* دەيتە دروستكرن. ئەق ژمەرە ژىو چەندىن جورىن مىشوموران يا كوژەكە لەورا ب قى رىكى بەرھەمى دانەويلەى دەيتە پاراستن.
- روەكى تويىتنى ھاتىە دەستكاريكرن و ھندەك جىن ژىو ھاتىنە ھنارتن داکو بشىت بەرمەقانىى ژ خۇ بکەت دژى قاىروسى موزايكا تويىتنى.

- روومكى كانولا Canola ژى ھاتىيە دەستكارىكرن ژىۋ ھندى بشىت بەرگىرى ژ خۇ بىكەت دژى ماددىن گىاكوز Herbicide بىكەت. دەمى ئەق گىاكوزى دەيتە رەشاندىن دىيتە ئەگەرى كوشتنا گىايى لى چ زىان ناگەھنە قى روومكى.
- ھندەك جورىن باجانكان ژى ھۇسا ھاتىنە دەستكارىكرن كو بشىن ل ناق ئاخىن سويروپرى خوى دا گەشە بىكەن.
- ھندەك جورىن فىقى ۋەكى پرتەقالان ھاتىنە دەستكارىكرن كو چ تۇق يانژى بەرك دناق فىقى دا نەبىت ژىۋ ھندى ل دەمى خوارنى تايىبەتمەندىيەكا جودا ھەبىت.

چارەسەريا جىنى

چارەسەريا جىنى Gene Therapy لقەكە ژ زانستى ئەندازا بۇماۋەيى كو تىدا جىن ۋەكو دەرمان دەيتە ب كارئىنان ژىۋ چارەسەرىكرنا ھندەك نەخۇشيان، پىتريا ئەو جىنىن ب قى رىكى ژىۋ نەخۇشى دەيتە دان ئەون جىنن يىن جەئ جىنەكا توۋشى كەشەفرىتى بوۋى دناق لەشى كەسى نەساخ دا دىكرن.

ل سالا 1990 كچەكا سى سالى ب ناقى Ashanthi deSilva ئىكەم مۇق بوو ب چارەسەريا جىنى ھاتىيە چارەسەرىكرن. ئەق كچە توۋشى نەخۇشەكى بوو دىكوتنى كىمبوونا بەرگىريا لەشى ADA Deficiency. ئەو كەسىن توۋشى قى نەخۇشىى دىن خانەيىن لەشى وان نەشىن ئەنزىمى *deaminase adenosine* دروست بىكەت كو ئەنزىمەكى گىرنگە بۇ شكاندىنا ھندەك ماددىن زىانبەخش د ناق لەشى دا. كۆمبوونا قان ماددىيان دناق لەشى دا يا مەترسىدارە ژىەركو د ژەراۋىنە و خانەيىن سىي يىن خوينى ژناق دىن لەورا بەرگىريا لەشى كىم دىبىت و پىتريا ئەو زارۋكىن توۋشى قى نەخۇشىى دىن بەرى ژىى دوو سالىى دىمرن.

بىشتى ئەق كچە ل نەخۇشخانى ھاتىيە قەگۋەھاستن، نۇشدارەكى ب ناقى W. French Anderson دىكەل ھەقائىن خۇ بىرىاردا چارەسەريا قى كچى بىكەن. قى نۇشدارى ھندەك خوينى ۋى كچى و مەركىر و خانەيىن سىي يىن خوينى جوداكرن، پاشى جىنا قى نەخۇشىى ب رىكا فىكتەرى رىترۇفاىروس قەگۋەھاستە دناق خانەيىن خوينى دا و پاشى ئەق خانە جارەكا دى كىرنە

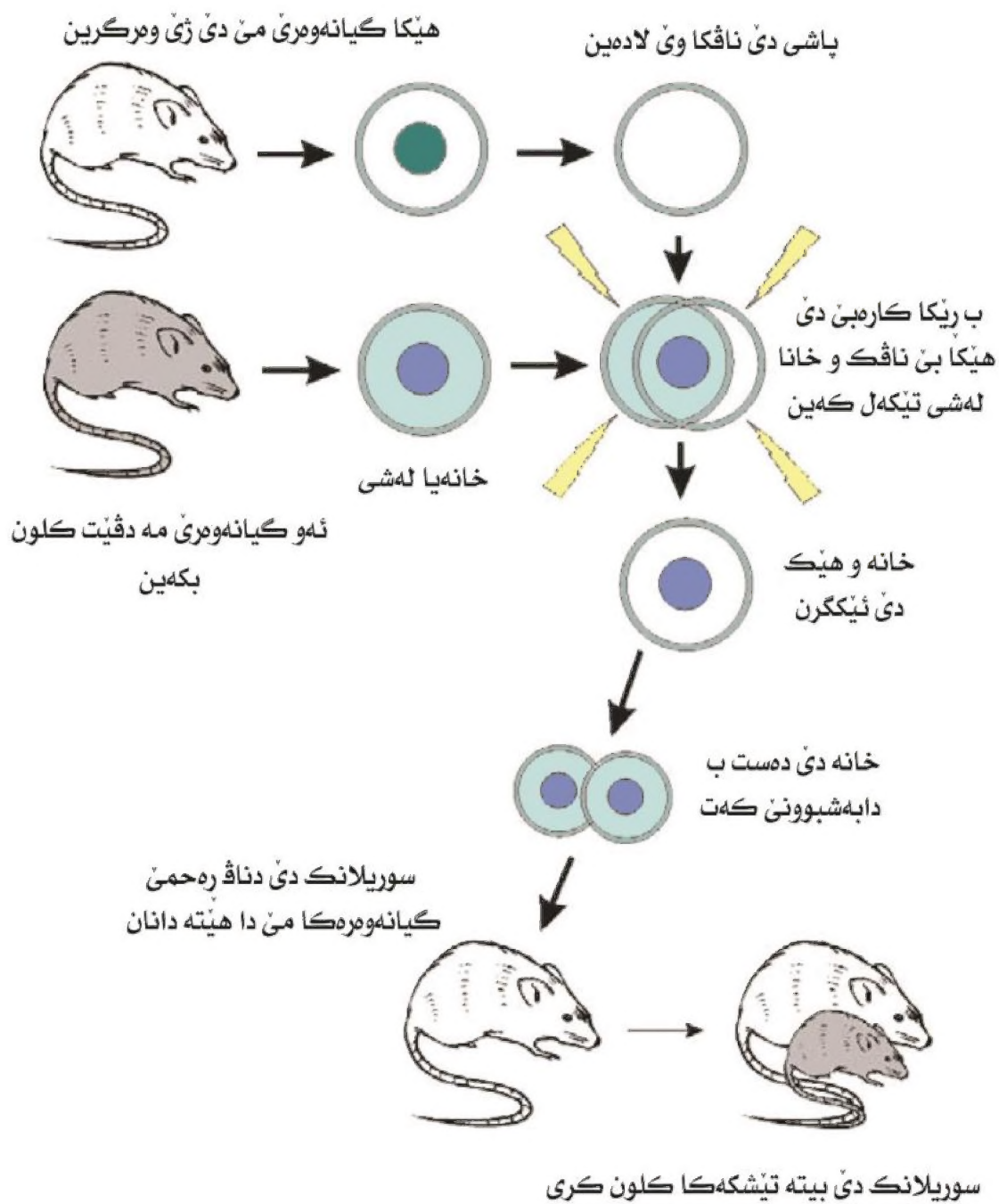
دناڤ لىشى ويدا، پىشتى دووباكرنا قى كىرارى ژبو ماوى چەندىن جاران ل دوماهى ئىل زارۇك ساخلىم بوو و ژوى نىساخى قورتال بوو (تەماشەى وىنى 12.6 بكە).

ژىلى قىكتەرى رىتروفاىروس Retroviruses، تانوكە گەلەك جورىن دى يىن قىكتەران د چارەسەرىيا جىنى دا ھاتىنە ب كارئىنان وەك فاىروسى ئەدىنۇفاىروس Adenoviruses، و فاىروسى خورىكان. تانوكە زانا شىاينە گەلەك نىساخىان ب قى رىكى چارەسەرى بكن لى ھىشتا قەكۆلن د بەردەوامن و رۇزانە چارەسەرىيىن نوى دەينە ديار كرن.



وىنى 12.6

ئىكەم چارەسەرىكرنا جىنى بۇ مرۇقان



ویننې 12.7

کریارا کلونکرنا بزنا دوولی و گیانهمورین دی ب ريكا څه گوهاستنا جينان بوخانه يين له شى

كۆيىز

1. چ دېئىزىنە ۋى ئەنزىمى يى كەردىن DNA دىكىنەت ۋ دىكەتە تاك شىرەت؟

a. نىوكلىئەسىس

b. فىوسىنەسىس

c. دىپاتەسىس

d. كلافەىچ

2. مەرمە ژسەركىن نۆيسەك چىيە؟

a. ئەۋسەركىن يىن خانەيان دىگەھىنە ئىك ۋ شانەيان دروست دىكەن

b. شىرەتەكا كورت ۋ تەمامكەرىيا پارچەيەكا DNA ل ھەردوۋ دوماھىكىن ۋى
پارچا DNA

c. ئەۋماددى كىمىيائى يى يى ژىۋ كۆپىكرىنا جىنان دەيتە ب كارئىنان

d. جورەكى قاىروسانە د زانستى ئەندازا بۇماۋمىي دا دەيتە ب كارئىنان

3. ئىكەم زىندەمورى ب رىكا ئەندازا بۇماۋمىي ھاتىە دەستكارىكرىن كىژبوۋ؟

a. بىزىن

b. ھەقىرتىش

c. قاىروسى ئەنفلوئەنزىي

d. بەكتىرىا E.coli

4. كلون Clone چىيە؟

a. كۆپىيەكا ۋەكەھەقيا زىندەمورىكە كو ب رىكا بۇماۋمىي ھاتىە بەرھەمئىنان

b. كۆپىيەكا ۋەكەھەقيا زىندەمورىكى يە كو ب رىكا بۇماۋمىي ھاتىە گوھورىن

c. تىكەلەكى بۇماۋمىي يى دوۋ زىندەمورىن ژىكجودايە

d. ئەو بەكتىريايە يا ھاتىيە دەستكارىكرن ژىۋ بەرھەمئىنانا ھۆرمونىن گەشەكرن

5. تەكنىكا كارلىكا زنجىرمى يا ئەنزىمى پۆلىمىرمىس دەپتە ب كارئىنان بۇ

a. چاندنا بەكتىريان ل تاقىگەھى

b. چالاكرنا پىكھاتەيىن خانى

c. دروستكرنا ھژمارەكا مەزن يا كۆپيىن DNA د ماومىيەكى كىمدا

d. پاقركرنا لابورا بۇماومىي

6. خانەيىن لەشى چنە؟

a. ئەو خانەنە يىن ئەندامىن لەشى مرۇقى پىكدىنن

b. ئەو خانەيە يىن تووشى كەشەفرىتان دىن

c. ئەو خانەنە يىن تووشى قايروسان دىن

d. ئەو خانەنە يىن ئەم نەشىن ل تاقىگەھى ب چىنن

7. ئەو زىندەومرى ھاتىيە دەستكارىكرن و بشىت وان كوھۆرىنىن ل دمۇ پەيدا بووى بۇ

بەرمبابكىن خۇفەكوھىزىت، چ دىيۇنى؟

a. زىندەومرى فۇتۇجىن

b. زىندەومرى ترانسجىن

c. زىندەومرى ھايچىن

d. زىندەومرى بايۇجىن

8. ئىكەم نەخۇشيا ب چارەسەرىيا جىنى ھايىتە چارەسەركرن كىز بوو؟

a. نەخۇشيا پەنجەشىرى

b. نەخۇشىين دلوهناقان

c. نەخۇشيا كېمبۇونا بەرگىيا لەشى

d. نەخۇشيا تالاسىمىيى

9. قوناغا درىژكرنى د كارلىكا زنجىرمى يا ئەنزىمى پۇلىمىرمىس د پلا كەرماتى

چەندى دا دەيتە كرن؟

a. 42°C

b. 52°C

c. 62°C

d. 72°C

10. ئىكەم زىندەمورى شىردەرى هاتىە كلۇنكرن كىز بوو؟

a. چىل

b. بزن

c. بەراز

d. مروث